

**Zeitschrift  
für  
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)  
und Pflanzenschutz**

Herausgegeben

von

**Professor Dr. Dr. h. c. Hans Blunck**

**64. Band. Jahrgang 1957. Heft 12.**

---

EUGEN ULMER · STUTTGART · GEROKSTRASSE 19  
VERLAG FÜR LANDWIRTSCHAFT, GARTENBAU UND NATURWISSENSCHAFTEN

Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an:  
Professor Dr. Dr. h. c. H. Blunck, Pech bei Godesberg, Huppenbergstraße. Fernruf Bad Godesberg 7879.





ZEITSCHRIFT  
für  
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)  
und  
Pflanzenschutz

---

64. Jahrgang

Dezember 1957

Heft 12

---

**Originalabhandlungen**

**Untersuchungen über den Besatz von Luzernesamen mit Pilzen  
und deren Ausschaltung durch Beizung**

Von Heinrich Carl Weltzien

Aus dem Institut für Pflanzenschutz der Landwirtschaftlichen Hochschule

Stuttgart-Hohenheim

(Direktor: Professor Dr. B. Rademacher)

Mit 1 Abbildung

Seit mehreren Jahren leidet der südwestdeutsche Luzernebau insbesondere in den Saatvermehrungsgebieten zunehmend unter Schwierigkeiten, die einerseits die in voller Nutzung stehenden Bestände betreffen, andererseits aber auch die Erstellung guter Bestände bereits im Ansaatjahr erschweren. Von diesen Beobachtungen ausgehend wurden daher Untersuchungen über die jeweiligen Ursachenkomplexe aufgenommen, von deren Ergebnissen hier diejenigen mitgeteilt seien, die sich auf den Besatz des Saatgutes mit Mikroorganismen und deren Ausschaltung durch Beizung beziehen. Bei der Kontrolle einer größeren Anzahl älterer, erkrankter Luzernepflanzen verschiedener Herkunft auf den Besatz mit pathogenen Pilzen konnten insbesondere 3 Arten häufig isoliert werden: *Verticillium albo-atrum*, *Phoma herbarum* var. *medicaginis* und *Colletotrichum trifolii* (Weltzien, 1957). Da die Saatgutübertragbarkeit zumindest von *Phoma herbarum* aus den USA und Kanada bekannt ist (Cormack, 1945; Kernkamp und Hemerick, 1952; Mead, 1953), sollte zunächst untersucht werden, ob die 3 pathogenen Erreger auch auf dem Luzernesaatgut vorkommen und für die Schäden an jungen Luzernesaaten verantwortlich gemacht werden können. Weiterhin war zu prüfen, welche anderen Ursachen für die Schädigung junger Luzernepflanzen noch vorliegen und ob gangbare Wege zur Verhinderung oder Eindämmung dieser Schäden gefunden werden können.

**I. Der Besatz des Luzernesaatgutes mit Pilzen**

Um einen Überblick über das Auftreten von Mikroorganismen, insbesondere Pilzen, am Saatgut und die Möglichkeit zu deren Ausschaltung zu gewinnen, wurden verschiedene Versuche durchgeführt:

## 1. Teste auf Nährböden

### *Methodik*

Unbehandelte und verschieden lang äußerlich desinfizierte Samen einer altfränkischen Herkunft (Keimfähigkeit 25%) wurden auf mit steriler Kleie versetzten Wasseragar ausgelegt. Sterilisationsmittel  $HgCl_2$  0,1% + 0,05% Rei. Einwirkungszeit 0, 5, 10, 20, 30, 60 Minuten. Versuchsdauer 12 Tage. Die Prüfung erfolgte nur auf den Besatz mit Pilzen und Bakterien ohne weitere Aufgliederung.

### *Ergebnisse*

Auf 28% der unbehandelten Samen entwickelten sich Pilze, während Bakterienkolonien bei fast allen Samen auftraten. Bei allen Sublimatbehandlungen unterblieb die Entwicklung von Pilzen völlig, die von Bakterien war auf wenige Einzelfälle beschränkt. Es wurde aus diesem Versuch geschlossen, daß der Besatz mit Mikroorganismen sich im wesentlichen auf die Oberfläche der Samen beschränkte. Die Methode erwies sich jedoch als ungeeignet um eine größere Zahl von Samen zu untersuchen und genauere Aussagen über den Besatz zu machen sowie eine Übersicht über die wichtigsten Formen zu gewinnen.

## 2. Untersuchungen an auf Filtrierpapier keimenden Samen

Da die weiteren Untersuchungen insbesondere auf den Pilzbesatz konzentriert werden sollten, wurden die Samen auf Filtrierpapier in Petrischalen zur Keimung gebracht, und die Pilzentwicklung auf den Samenschalen mit dem Binokular beobachtet. Die Zahl untersuchter Samen ließ sich so wesentlich erhöhen. Gleichzeitig wurden 15 verschiedene Saatgutherkünfte untersucht, um einseitigen Schlußfolgerungen vorzubeugen. 8 dieser Herkünfte stammten aus dem altfränkischen Luzerneanbaugebiet (A 1 bis A 8), 1 aus der Rheinpfalz (R 1). Die restlichen waren anerkannte Importsaaten mit folgenden Herkunftsbezeichnungen:

2mal Flamande (F 1 und F 2), 2mal Provence (P 1 und P 2), 1mal Nordfrankreich (N 1), 1mal US-Ranger (U 1)<sup>1)</sup>.

Von jeder Herkunft wurden 200 Samen untersucht. Die Aufstellung der Schalen erfolgte im Dunkeln bei Zimmertemperatur. Der Befallsgrad wurde 8–12 Tage nach Versuchsbeginn festgestellt. In Tabelle 1 sind die Ergebnisse zusammengefaßt.

Auffällig ist zunächst die schlechte Keimung der altfränkischen Herkünfte, die zwischen 7 und 38% schwankt. Ein Teil der Keimlinge war zum Teil noch so kümmerlich entwickelt, daß er unter Bräunung der Keimwurzel rasch abstorb. Gleichzeitig enthielten diese Herkünfte aber zum Teil hohe Anteile an hartschaligen Samen (zwischen 9 und 48%), so daß die Keimfähigkeitswerte etwas günstiger liegen. Dennoch erkennt man bereits aus diesen Werten, daß altfränkisches Luzernesaatgut, wie es 1956 im Anbaugebiet zu bekommen war, sich bei vertretbarem Saatgutaufwand in der Mehrzahl der Fälle nicht zum Aufbau geschlossener, ertragreicher Bestände eignet, wenn auch bei einzelnen Proben (A 6, 7 und 8) die Verhältnisse etwas günstiger liegen. Die rheinhessische Luzerne zeigte bessere Keimung bei gleich hohem Gehalt an hartschaligen Samen, wodurch sie in der Keimfähigkeit die gleichen Werte wie die

<sup>1)</sup> Für die Beschaffung eines Teils der Saatgutproben danke ich der Süddeutschen Saatbau- und Saatzuchtgenossenschaft Oberdielbach/Baden.

Tabelle 1

Keimfähigkeit und Pilzbewuchs von 15 verschiedenen Luzernesamenherkünften  
(Angaben in Prozent der Zahl untersuchter Samen)

Herkunft	ge-keimt	hart-schaliig	keim-fähig	<i>Penicil-lium</i> und <i>Asper-gillus</i>	<i>Alter-naria</i> und <i>Stem-phy-lium</i>	<i>Phoma</i>	<i>Colle-to-trichum</i>	<i>Fusa-rium</i>	unbe-kannnte For-men	Pilze insge-samt
A 1	38	9	47	2	1	0	0	0	3	5
A 2	15	20	35	2	1	0	0	0	2	4
A 3	8	23	31	7	1	3	0	0	2	13
A 4	7	19	26	3	2	2	0	0	3	1
A 5	22	13	35	6	0	0	0	0	1	6
A 6	34	30	64	2	2	10	1	0	5	18
A 7	25	48	73	2	2	12	2	0	4	22
A 8	23	35	58	3	0	1	0	1	12	15
R 1	47	35	82	4	1	0	0	0	2	6
F 1	71	19	90	0	1	2	0	0	1	10
F 2	69	19	88	5	4	2	0	1	1	12
P 1	84	10	94	0	1	1	0	0	1	3
P 2	73	9	82	15	1	1	0	0	1	8
N 1	74	12	86	1	0	1	0	0	1	2
U 1	70	13	83	1	3	1	0	0	1	4

ausländischen Saaten erzielte. Diese zeichneten sich sämtlich durch hohe Keimzahlen (69–84%) und geringeren Gehalt an hartschaligen Samen aus (9–19%).

Der Besatz mit Pilzen erwies sich als wechselnd. Er schwankte zwischen 2 und 22%. Auf 75,5% der insgesamt 245 Samen mit Pilzbewuchs ließen sich die Organismen mit Hilfe ihrer Sporenbildung nach Gattungen trennen. Von diesen hatten Pilze der Gattung *Phoma* mit 27,8% den größten Anteil. Mit etwa gleicher Häufigkeit wurden Pilze der Gattung *Penicillium* gefunden (27,4%). Alle anderen beobachteten Formen waren wesentlich schwächer vertreten: *Alternaria* 7,3%, *Stemphylium* 7,3%, *Aspergillus* 2,9%, *Colletotrichum* 2,0%, *Fusarium* 0,8%. Bei den restlichen 24,5% war meist nur schwacher Myzelbewuchs auf den Samen feststellbar. Da diese Pilze nach 8–12 Tagen noch nicht sporulierten und auch vegetativ nur schwach entwickelt waren, wurde angenommen, daß es sich hier um weniger bedeutsame Glieder der Pilzflora auf Luzernesamen handelt und auf ihre systematische Einordnung verzichtet. Sieht man von den *Penicillien* und *Aspergillen* ab, so fällt auf, daß die Gattungen *Phoma*, *Stemphylium* und *Colletotrichum*, die auch als Parasiten der Luzernestengel bzw. -blätter bekannt sind, recht häufig vorkommen (Klinkowski und Richter, 1934; Klinkowski, 1937; Cormack, 1945; Neergaard, 1945). Es erschien schon aus diesem Grunde wichtig, der Frage nach der Bedeutung des Bewuchses weiter nachzugehen. Im Rahmen eines größeren Versuchs wurde daher auch die Frage untersucht, wie sich die genannten Formen auf die Samen verschiedener Keimungszustände verteilen, wozu 5 verschiedene Gruppen unterschieden wurden:

1. gut gekeimt — Sproß und Wurzel sind normal entwickelt
2. schlecht gekeimt — Das Keimwürzelchen ist frühzeitig unter Bräunung abgestorben.
3. hartschalig — Die Samen sind nicht gequollen
4. vielleicht keimfähig — Die Samen sind gequollen, aber die Keimwurzel ist noch nicht durchgebrochen. Der Keimling ist jedoch nicht verfault.
5. verfault — Die Samen sind gequollen, der Keimling verfault, ohne daß die Keimwurzel die Schale durchstoßen hat.

Eine Übersicht über die Ergebnisse gibt Tabelle 2.

Man erkennt zunächst, daß der Pilzbewuchs auf den faulen, sowie den gut und den schlecht gekeimten Samen gleich stark war. Der Bewuchs auf den hartschaligen und besonders auf den vielleicht keimfähigen ist deutlich geringer. Die Deutung dieser Zahlen wird erleichtert, wenn man die potentiellen Parasiten unter diesen Pilzen gesondert betrachtet. Hierzu wurden alle Organismen der Gattungen *Alternaria*, *Stemphylium*, *Phoma*, *Colletotrichum* und *Fusarium* gerechnet. Aus Spalte 4 der Tabelle 2 ist zu entnehmen, daß Organismen dieser Gruppe zwar auf Samen aller Keimungszustände vorhanden waren, jedoch bevorzugt auf den faulen gefunden wurden. Die Vermutung lag nahe, daß sie sich nicht nur sekundär auf den faulenden Samen angesiedelt hatten, sondern primär an dem Absterben mitbeteiligt waren, da die nichtparasitischen *Penicillien* und *Aspergillen* sowie die nicht näher definierten Formen gerade die umgekehrte Tendenz zeigten, und auf den Samenschalen der gutgekeimten wesentlich zahlreicher waren als auf denen der faulenden (29 bzw. 16%). Im Besatz der 3 untersuchten Herkünfte ergaben sich keine klaren Unterschiede, die hier eingehender diskutiert werden müßten.

Tabelle 2

Der Pilzbewuchs auf Luzernesamen in Abhängigkeit von deren Keimungszuständen

Keimungszustand	Zahl der untersuchten Samen insgesamt	davon mit Pilzbewuchs %	Bewuchs mit potent. Parasiten %
gut gekeimt . . . . .	253	31	2
schlecht gekeimt . . .	68	26	7
hartschalig . . . . .	242	17	5
vielleicht keimfähig .	53	6	4
faul . . . . .	292	31	15

## II. Die Bedeutung der isolierten Pilze als Luzernekeimlingsparasiten

### 1. Teste auf Filtrierpapier

Zur Klärung dieser Frage wurde nach einer Methode gesucht, die den parasitischen Effekt der zu prüfenden Organismen möglichst augenfällig und an größerem Zahlenmaterial zu testen gestattete. Nach verschiedenen Versuchen wurde folgender Weg gewählt:

In Glasaquarien von  $29 \times 21$  cm Innenfläche und 23 cm Höhe wurden 5 mit Filtrierpapier bezogene Glasplatten von 5 cm Breite und 28 cm Länge schräg aufgestellt. Auf jede dieser Platten wurden 200 Luzernesamen aufgestreut und mit einer Sporensuspension des zu prüfenden Pilzes übersprührt. Eine etwa 2 cm tiefe

Wasserfüllung des mit einer Glasplatte abgedeckten Aquariums verhinderte die Austrocknung des Filterpapiers. Da die Sporensuspension in Wasser vorgenommen wurde, standen für die Entwicklung der Pilze nur die im Leitungswasser vorhandenen und die aus den Samen bzw. Keimlingen verfügbaren Nährstoffe zur Verfügung. Aufstellung im Labor bei Tageslicht und Zimmertemperatur. Eine Vorbehandlung des Saatgutes unterblieb in allen Fällen. Als Testsorte wurde U 1 gewählt (vgl. Tabelle 1).

Der Befallsgrad wurde mit einer 5-stufigen Skala getestet.

0 = Kein Befall, Keimlinge gesund

1 = Schwache Bräunung der Wurzeln oder der Sproßpartie

3 = Mittelstarke Bräunung, deutlicher Schaden an zahlreichen Keimlingen

5 = Alle Keimlinge abgestorben

2 u. 4 = Zwischenstufen.

Tabelle 3

Die Pathogenität verschiedener Pilzstämme gegenüber Luzernekeimlingen

Versuchsgruppe	Pilzstämme	Gesundheitszustand am x. Versuchstag (Erläuterungen siehe Text)			
		5.	7.	10.	15.
I	Kontrolle	0	0-1		
	<i>Stemphylium</i> 1	0-1	1		
	<i>Alternaria</i> 1	1	1-2		
	<i>Fusarium</i> 1	5	5		
	<i>Fusarium</i> 2	4-5	5		
II	Kontrolle		0	0-1	1
	<i>Colletotrichum</i>		2	3	4-5
	<i>Phoma</i> 1		5	5	5
	<i>Phoma</i> 2		4-5	5	5
	<i>Phoma</i> 3		4	4-5	5
III	Kontrolle		0		
	<i>Fusarium</i> 1		5		
	<i>Fusarium</i> 3		1		
	<i>Fusarium</i> 4		1		
IV	Kontrolle		0		0
	<i>Pythium ultimum</i>		0		0
	<i>Stemphylium</i> 2		3		4
	<i>Stemphylium</i> 3		3		4
	<i>Stemphylium</i> 4		3		4
V	Kontrolle		0		0-1
	<i>Alternaria</i> 1		1		2
	<i>Alternaria</i> 2		1		2
	<i>Stemphylium</i> 1		0-1		0
	<i>Stemphylium</i> 5		1		5

Tabelle 3 gibt die Ergebnisse wieder. Dabei wurde jeweils die in einem Aquarium getestete Versuchsreihe dargestellt, damit ein direkter Vergleich mit der zugehörigen Kontrolle möglich blieb. Bei Betrachtung der Kontrollen fällt zunächst auf, daß die angewandte Methode durchaus zu gesunden, normal entwickelten Keimlingen führte. Wurde die Versuchsdauer allerdings länger als etwa 10 Tage ausgedehnt, traten auch bei den Kontrollen gewisse Schäden auf (Gruppe II). Über die geprüften Pilzstämme ist folgendes zu sagen:

Von den 4 Vertretern der Gattung *Stemphylium* zeigten die Stämme 2, 3 und 4 eine deutliche Pathogenität, ohne allerdings während der Versuchsdauer die Mehrzahl der Keimlinge eindeutig abzutöten (Gr. IV). Stamm 1 (Gr. I) hatte dagegen keine bemerkenswerte Pathogenität gezeigt, ein Befund, der sich auch bei Wiederholung bestätigte (Gr. V). Ohne bedeutende Pathogenität waren auch die beiden *Alternaria*-Stämme 1 und 2 (Gr. I und V). Es ist dabei nicht ausgeschlossen, daß die beobachtete Bräunung mehr auf Grund von Toxinausscheidungen zustande kam wie sie Stille (1957) für verschiedene Mikroorganismen beschrieben hat, als in Folge direkten Pilzbefalls. Hier wurde dieser Frage nicht weiter nachgegangen.

Als stark pathogen erwiesen sich die 3 geprüften *Phoma*-Stämme. Nach 7–10 Tagen waren die Keimlinge abgetötet (Gr. II). 4 *Fusarium*-Stämme wurden untersucht, 2 davon waren außerordentlich pathogen (1 und 2). Die Stämme 3 und 4 dagegen blieben ohne nennenswerte Wirkung (Gr. I und III). Daß in Gruppe III die Ergebnisse nur einmal abgelesen wurden, lag daran, daß *Fusarium* 1 sehr energisch wuchs und auf die anderen Felder übergriff, so daß weitere Auswertungen unterbleiben mußten. Der einzige isolierte *Colletotrichum*-Stamm erwies sich zwar als pathogen, doch war seine Anfangswirkung ziemlich schwach, was unter Umständen darauf zurückzuführen ist, daß er

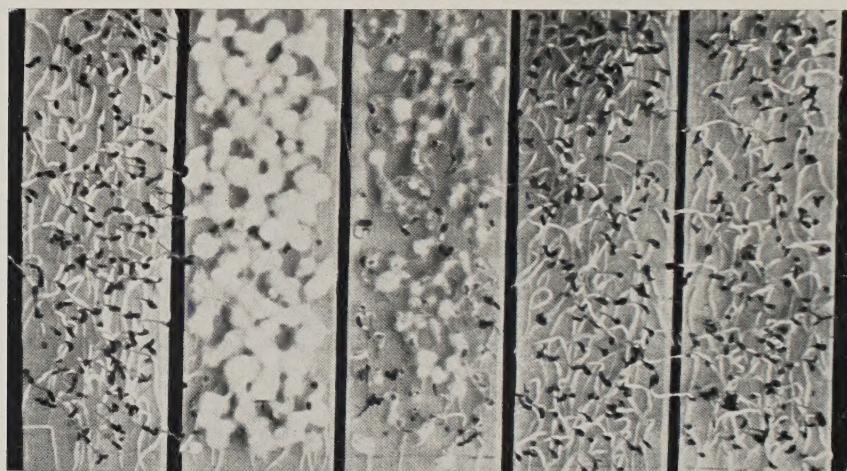


Abb. 1. Das Befallsbild von 4 verschiedenen Pilzstämmen der Gattungen *Fusarium*, *Alternaria* und *Stemphylium* auf 7 Tage alten Luzernekeimlingen.

auf dem zur Anzucht verwendeten Biomalznährboden nicht sporulierte und daher eine Myzelsuspension verwendet wurde. Ein von Luzernekeimlingen isolierter *Pythium ultimum*-Stamm zeigte keine Wirkung, doch ist anzunehmen, daß die verwendete Methodik für *Pythium*-Infektionen ungeeignet war. Abbildung 1 zeigt eine Aufnahme der Versuchsanstellung für Gruppe I, die der Veranschaulichung des oben gesagten dienen mag. Insbesondere das starke Wachstum der Fusarien ist deutlich zu erkennen. Zur Bestätigung der Teste durchgeführte Rückisolierungsversuche verliefen bei allen pathogenen Organismen positiv.

## 2. Teste in gedämpfpter Erde

Die in Gruppe 1 geprüften Organismen wurden zusätzlich zu der beschriebenen Versuchsanordnung auch in gedämpfter Erde auf ihre Wirkung getestet. Dies schien notwendig, damit sich der Nachweis der Pathogenität nicht allein auf den Filtrierpapiertest stützte, da hier unter Umständen die Anfälligkeit des Wirtes erhöht sein konnte.

### *Methodik*

Mit Erde gefüllte Neubauerschalen wurden  $\frac{1}{2}$  Stunde gedämpft und anschließend mit 100 Samen der Sorte US-Ranger belegt. Die Beimpfung erfolgte mit einer Sporensuspension der betreffenden Organismen. 50 ml der Suspension wurden von oben aufgegossen, 50 ml durch ein Glasröhrechen in der Schalenmitte am Grunde der Schale zugegeben. Die Aufstellung erfolgte im Laboratorium bei etwa  $20^{\circ}\text{C}$  und Tageslicht.

### *Ergebnisse*

Unter Zugrundelegung der bereits oben benutzten 5-stufigen Testskala brachte der Versuch die in Spalte 2 und 3 der Tabelle 4 zusammengestellten Ergebnisse.

Tabelle 4

Die Ergebnisse eines Infektionsversuches mit 4 verschiedenen Pilzstämmen an Luzernekeimlingen in gedämpfter Erde

Pilzstamm	Testg. n. Vers.- Beginn		Zahl gesunder Keimlinge von 100	Mittlere Sproßlänge mm $\bar{x}$	Mittlere Wurzel- länge mm $\bar{x}$	Stat. Vergleich mit Kontrolle		Sproß- Wurzel- Verhält- nis
	5. T.	8. T.				a	b	
Kontrolle . .	0	0	90	91	$19,4 \pm 0,6$	$17,7 \pm 0,8$		
<i>Stemphylium</i> 1 .	0	0	96	94	$18,0 \pm 0,6$	$20,6 \pm 0,8$	$> 5$	0,7    1 : 1,14
<i>Alternaria</i> 1 .	0	0	93	93	$18,4 \pm 0,5$	$24,9 \pm 1,0$	$> 5$	$< 0,02$ 1 : 1,35
<i>Fusarium</i> 1 .	3	4	48	31	$13,1 \pm 0,6$	$24,5 \pm 1,0$	$< 0,02$	$< 0,02$ 1 : 1,87
<i>Fusarium</i> 2 .	5	5	5	2	15,5	15,8		

Sie stimmen im wesentlichen mit denen aus dem Filtrierpapiertest überein. Die dort beobachtete schwache Wurzelbräunung bei *Stemphylium* und *Alternaria* konnte hier naturgemäß nicht gefunden werden, da der Test nur auf Grund des Wuchsbildes der Sprosse durchgeführt werden konnte. Bei den *Fusarien* war eine gewisse Umkehrung in der Wirkung zu beobachten. Als stärker wachsend und pathogener erwies sich hier *Fusarium* 2, während *Fusarium* 1 zwar starke Schäden hervorrief, jedoch nicht so intensiv wuchs. Dieses Ergebnis wird durch die Zahl gesund sich entwickelnder Keimlinge von je 100 ausgelegten Samen bestätigt, die in Spalte 4 und 5 für die Wiederholungen a und b getrennt wiedergegeben wurde. Während bei Beimpfung mit *Stemphylium* 1 und *Alternaria* 1 praktisch kontrollgleiche Pflanzenzahlen (etwa 95% der Samenzahl) erzielt wurden, blieben bis zum 8. Versuchstage bei Beimpfung mit *Fusarium* 1 etwa 40% der Pflanzen erhalten, während bei

*Fusarium* 2 sogar nur noch 3% normale Pflanzen vorhanden waren, d. h. hier waren praktisch alle Keimpflanzen abgetötet.

Die nächste Spalte der Tabelle 4 gibt die mittleren Sproßlängen für die einzelnen Versuchsgruppen wieder. Sie wurden durch Messung des Abstandes von der Erdoberfläche bis zum Ansatz der Keimblätter ermittelt. Dem Mittel-

wert aus 50 Messungen ist jeweils der mittlere Fehler  $S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{(x - \bar{x})^2}{n \cdot (n - 1)}}$  bei-  
gefügt.

Man erkennt, daß nur *Fusarium* 1 eine merkliche Reduktion der Sproß-  
länge bewirkte ( $p < 0,02\%$ ). Das besagt, daß die überlebenden 40% der Keim-  
pflanzen auch nicht ohne deutliche Entwicklungsschäden blieben. Bei *Fusa-  
rium* 2 ist eine statistische Auswertung nicht sinnvoll, da hier nur insgesamt  
7 Keimlinge zur Entwicklung kamen, doch scheinen auch sie etwas geschädigt  
zu sein. Die Sproßlängen nach Beimpfung mit *Stemphylium* 1 und *Alternaria* 1  
zeigen dagegen keine gesicherten Abweichungen gegenüber der Kontrolle  
( $p > 5\%$ ).

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den mittleren Wurzellängen. Zu  
ihrer Feststellung wurden die Wurzeln freigespült und dann gemessen. Bei  
allen beimpften Samen ergab sich ein gesichert stärkeres Längenwachstum  
gegenüber der Kontrolle ( $p < 0,02\%$ ). Die Längenzunahme war bei *Stem-  
phylium* 1 noch relativ schwach, bei *Fusarium* 1 und *Alternaria* 1 jedoch schon  
recht beträchtlich. Das in der letzten Spalte ausgeführte Sproß-Wurzelverhält-  
nis weist darauf hin.

Insgesamt konnte also bei diesen Versuchen gezeigt werden, daß die Mehr-  
zahl der isolierten und weiter oben als „potentielle Parasiten“ bezeichneten  
Pilze tatsächlich eine zum Teil beträchtliche Pathogenität gegenüber Luzerne-  
keimlingen aufweisen, was sie als offenbar regelmäßige und zum Teil häufige  
Mitglieder der Samenmikroflora gefährlich erscheinen läßt. Die Befunde auf  
Filtrierpapier deckten sich mit denen in gedämpfter Erde. Dabei war es inter-  
essant, daß 2 nicht pathogene Formen der Gattungen *Stemphylium* und *Alter-  
naria* eine gesicherte Verlängerung der Wurzeln bewirkten, während auf das  
Sproßwachstum eine erkennbare Wirkung nicht ausgeübt wurde.

### III. Die Wirkung der Saatgutbeizung auf den Besatz mit Mikroorganismen

Die bisher mitgeteilten Ergebnisse machten es notwendig, die Wirkung  
der Beizung auf den Besatz mit den besprochenen Organismen zu prüfen. Da  
es sich um eine relativ vielgestaltige Flora handelt, wurden zunächst 2 queck-  
silberhaltige Beizen ausgewählt, bei denen mit einer relativ großen Breiten-  
wirkung zu rechnen war: Ceresan-Trockenbeize<sup>1)</sup> und Cereno-x-spezial-Trocken-  
beize<sup>2)</sup>. Die Aufwandmenge betrug 5 g pro Kilogramm Saat. Wieder wurden  
die 3 Luzerneherkünfte A 4, A 7, und P 2 verwendet und von jeder Behandlung  
2mal 100 Samen in Petrischalen zur Keimung ausgelegt. Die Auswertung er-  
folgte unter dem Binokular am 7.–9. Versuchstage.

In Tabelle 5 betrachten wir zunächst die Wirkung der Beizung auf die  
Keimungsergebnisse, wobei wieder die oben bereits besprochenen 5 Keimungs-  
zustände unterschieden wurden. Man erkennt aus den Werten, daß die Zahl  
keimfähiger Samen bei A 4 und A 7 zwar geringfügig erhöht erscheint, daß die  
Abweichung jedoch offenbar innerhalb des normalen Streubereiches liegt.  
Eine positive Beizwirkung ist hier also bei allen 3 Herkünften nicht erkennbar.

<sup>1)</sup> Wirkstoff: Methoxymethyl-Quecksilbersilikat.

<sup>2)</sup> Wirkstoff: Chinonoxim-benzoylhyclazon + Phenylquecksilberchlorid.

Tabelle 5

Die Wirkung der Beizung mit 2 verschiedenen Beizmitteln (Ceresan tr. = SAN und Cerenox spezial = NOX) auf die Keimungsergebnisse von 3 verschiedenen Luzerneherkünften (Angaben in Prozent von je 300 Samen)

	A 4			A 7			P 2		
	KO	SAN	NOX	KO	SAN	NOX	KO	SAN	NOX
gut gekeimt . .	2,9	2,6	4,7	15,1	14,3	9,8	68,6	67,8	66,3
schlechtgekeimt	5,2	13,3	9,7	4,8	9,6	5,9	14,3	12,9	13,6
hartschalig . .	22,9	21,3	24,2	47,8	49,7	57,6	11,8	9,2	14,2
keimfähig . . .	31,0	37,2	38,6	67,7	73,6	73,3	94,7	89,9	94,1
vielleicht keim- keimfähig . .	12,2	57,2	60,0	5,3	14,5	12,7	0,0	4,1	4,3
faul . . . . .	56,8	5,6	1,4	27,0	11,9	14,0	5,3	6,0	1,6
$\Sigma$ . . . . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Anders liegen die Verhältnisse beim Vergleich der faulen und der als vielleicht keimfähig bezeichneten Samen. Hier fällt besonders bei A 4 auf, daß durch Beizung der hohe Anteil fauler Samen von 56,8% auf 5,6 bzw. 1,4% reduziert wurde. Statt dessen erhöht sich der Anteil vielleicht keimfähiger Samen von 12,2 auf 57,2% bzw. 60%. Die gleiche Tendenz zeigt sich auch bei A 7. Nur ist hier die Zahl fauler Samen geringer, so daß auch die durch Beizung bewirkte Verschiebung weniger deutlich ist. Bei der geringen Zahl fauler Samen der Herkunft P 2 schließlich ist der Effekt nicht mehr nachweisbar.

Eine Erhöhung der Keimzahlen trat in keinem Fall ein. Es wurde daher angenommen, daß durch die Beizmittelwirkung nur die Zersetzung der bereits toten Samen hinausgezögert wurde. Ein TTC-Test bestätigte diese Annahme. Von über Nacht in 0,1% Triphenyltetrazoliumchloridlösung eingelegten faulen, vielleicht keimfähigen, im Autoklaven abgetöteten und gesunden Samen zeigten nur die Keimlinge aus gesunden intensive Rotfärbung. Alle anderen blieben weiß und erwiesen sich damit als tot.

Tabelle 6

Der Besatz von gebeizten und ungebeizten Luzernesamen mit Pilzen  
bei Verwendung von 2 quecksilberhaltigen Mitteln  
(Zahl der befallenen Samen in Prozent der jeweiligen Gesamtsamenanzahl)

Beizmittel	Kontrolle	Ceresan 0,5%	Cerenox-spez. 0,5%
Saatgutherkunft . .	A 4   A 7   P 2	A 4   A 7   P 2	A 4   A 7   P 2
keimfähige Samen .	25,3   23,4   44,7	3,9   5,3   4,5	1,8   1,0   8,1
$\bar{x}$ . . . . .	33,9	4,6	4,4
nicht keimfähige Samen $\bar{x}$ . . . .	20,0   46,5   (70,0)	5,3   18,8   (22)	4,9   13,3   (24,6)
	32,8	10,2	8,5

Der Besatz mit Pilzen unterliegt erwartungsgemäß einer stärkeren Beeinflussung durch die Beizung. In Tabelle 6 sind die Samen mit Pilzbesatz in Prozent der jeweiligen Gesamtsamenanzahl angegeben. Besonders bei Betrachtung der Mittelwerte sieht man, daß durch die Beizung eine ganz erhebliche Reduktion des Besatzes erzielt wurde, daß aber eine völlige Ausschaltung der Pilze nicht gelang. Gerade an den nicht keimfähigen Samen blieb eine relativ große „Restflora“ erhalten, wohl deshalb, weil hier infolge der Zersetzung das Nährstoffangebot entsprechend groß war. Die in () gesetzten Werte sind nur bedingt brauchbar, da sie aus kleinen Absolutzahlen berechnet wurden. Der Anteil fauler Samen war eben bei P 2 nur gering. Der Beizerfolg war bei den keimfähigen Samen aller Herkünfte ziemlich gleichmäßig, bei den nichtkeimfähigen blieb bei A 7 ein höherer Restbesatz als bei A 4, doch mögen hier durchaus Zufälligkeiten die Hauptrolle gespielt haben.

Von Wichtigkeit für die Beurteilung des Beizerfolges ist noch die Frage nach der Verteilung der verschiedenen Pilzgattungen auf die in Tabelle 6 genannten Versuchsgruppen. Tabelle 7 gibt auf diese Frage Antwort.

Tabelle 7

Zahl der mit verschiedenen Organismen besetzten Samen bei unbehandeltem und gebeiztem Saatgut sowie der relative Besatz nach Beizung, bezogen auf den der Kontrolle = 100

	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Stemphylium</i>	<i>Phoma</i>	<i>Colletotrichum</i>	<i>Fusarium</i>	unbekannt	<i>Actinomyceten</i>	$\Sigma$
Kontrolle . . . .	34	9	17	21	16	7	8	111	78	301
Ceresan 0,5% . .	33	2	0	8	4	0	1	8	0	56
Ceronox spez. 0,5%	38	0	0	1	8	0	0	3	0	50
relativer Befall nach Beizung Kontrolle = 100	104	11,1	0,0	21,4	37,5	0,0	6,3	13,8	0	17,6

Hier sind die absoluten Zahlen der mit den verschiedenen Gattungen bewachsenen Samen angegeben. Dabei zeigt sich, daß von den als potentielle Parasiten bezeichneten Arten besonders der gefährliche *Phoma*-Besatz nicht vollständig ausgeschaltet wurde. Das Gleiche gilt für den Besatz mit *Stemphylium*. *Fusarium*, *Colletotrichum* und *Alternaria* wurden ebenso wie die *Actinomyceten* unterdrückt. Immerhin ergab sich insgesamt eine erhebliche Reduktion des Besatzes, was auch für die unbekannten Formen und die *Aspergillen* zutrifft. Die *Penicillien* dagegen erfuhren durch die Beizung keinerlei Beeinflussung. Sie zeichneten sich demnach durch eine beträchtliche Resistenz gegenüber den verwendeten Quecksilberbeizen aus, was besonders bei der makroskopischen Begutachtung von gebeiztem Saatgut auf Pilzbesatz beachtet werden sollte.

Insgesamt führten die mitgeteilten Ergebnisse zu dem Schluß, daß die Beizung des Luzernesamens zur Ausschaltung von Luzerneparasiten durchaus geeignet ist. Eine allgemeine Empfehlung der Beizung ist jedoch noch von dem Ausgang weiterer Versuche über die Beizwirkung auf Keimlinge und Jungpflanzen abhängig zu machen. An anderer Stelle wird über diese Untersuchungen berichtet werden.

#### IV. Die untersuchten Pilzstämme<sup>1)</sup>

##### a) *Stemphylium*

*Stemphylium 1* zeigte eine variable Sporenform, die Mehrzahl der Sporen war glattwandig; die Konidienträger waren mit den Sporen traubig besetzt und an den Enden nicht verdickt. Die mittleren Sporenmaße waren  $13,5 \times 20,4 \mu$  ( $11,6-14,5 \times 17,4-26,1 \mu$ ). Auf Biomalzagar sporulierte der Pilz reichlich in dichtem, schwarzem Belag mit stellenweise leichtgrauem Luftmyzel. Der Vergleich mit den Angaben von Neergaard (1945) ergab gute Übereinstimmung mit *St. consortiale* (Thüm.) Groves u. Skolko (Syn. *St. ilicis* Tengw.).

*Stemphylium 2, 3, 4* und *5* zeichneten sich dadurch aus, daß die Konidien einzeln endständig auf den mit einer Verdickung endenden Konidienträgern abgeschnürt wurden. Sie zeigten in der Mehrzahl eine rauhe Oberfläche. Peritheciens bildeten sich sowohl auf den Samen als auch in vitro auf Biomalzagar. Deren Ausreifung konnte allerdings nicht beobachtet werden. In vitro zeigte sich ein ziemlich dichtes graues Luftmyzel. Die Konidienbildung war anfangs reichlicher, ließ aber nach einigen Wochen merklich nach. Die mittleren Sporenmaße waren  $16,3 \times 26,1 \mu$  ( $11,6-26,1 \times 14,5-37,7 \mu$ ). Es ergab sich gute Übereinstimmung mit den von Neergaard für *St. botryosum* Wallr. entsprechend *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabh. angegebenen Merkmalen.

##### b) *Alternaria*

Die beiden Stämme *Alternaria 1* und *2* bildeten lange Konidienketten von 8 bis 12 und mehr Gliedern. Die Konidien waren außerordentlich unterschiedlich in Form und Größe und mit kurzen und zum Teil keinen Stielchen. Mittlere Maße für Stamm 1:  $10,6 \times 28,2 \mu$  ( $13,1-40,6 \times 4,4-14,5 \mu$ ), für Stamm 2:  $12,0 \times 25,4 \mu$  ( $8,7-63,8 \times 5,8-17,4 \mu$ ). Längs- und Querseptierung war die Regel. In vitro unterschieden sich die Stämme nach der Isolation. *Alternaria 1* bildete reichliches Luftmyzel in wechselnden hell- und dunkelgrauen Farben, im Alter nach schwarz übergehend. *Alternaria 2* zeigte zunächst schwächere Luftmyzelbildung und tief schwarze Konidienrasen. Nach 2 Abimpfungen ergab sich jedoch das gleiche Bild wie bei *Alternaria 1*. Für beide Stämme ergab sich gute Übereinstimmung mit den von Neergaard angegebenen Merkmalen für *Alternaria tenuis* auct. *sensu str.*

##### c) *Phoma*

Die isolierten Stämme *Phoma 1, 2* und *3* bildeten auf Biomalzagar reichlich Pyknidien. Die zylindrischen bis leicht keuligen Sporen zeigten folgende Maße:

Stamm 1  $3,0 \times 6,9 \mu$  ( $1,8-4,7 \times 3,5-10,6 \mu$ )  
 Stamm 2  $2,7 \times 5,8 \mu$  ( $1,8-3,5 \times 3,5-10,0 \mu$ )  
 Stamm 3  $2,5 \times 9,0 \mu$  ( $1,8-4,1 \times 3,5-14,1 \mu$ ).

Zum Vergleich angestellte Messungen an einem von Luzernestengeln isolierten Stamm ergaben folgende Werte:

$2,4 \times 5,8 \mu$  ( $1,2-3,5 \times 3,5-11,7 \mu$ ).

Sie fügten sich gut in den Bereich der vom Saatgut isolierten Stämme ein und entsprachen auch den von Schenck und Gerdemann (1956) für *Phoma herbarum* var. *medicaginis* West. angegebenen Werten. Die Zugehörigkeit der isolierten Stämme zu dieser Art darf als sicher gelten.

<sup>1)</sup> Die Sporenmasse sind Mittelwerte von jeweils 50 Sporen.

**d) *Colletotrichum***

Da der Pilz bisher *in vitro* nicht sporulierte, ließ sich eine Bestimmung nicht durchführen. Es muß daher zunächst offen bleiben, ob es sich um das auch von Luzernestengeln isolierte *C. trifolii* handelt.

e) Bisher nicht näher bestimmt wurden auch die geprüften 4 *Fusarien*-Stämme.

**V. Diskussion der Ergebnisse**

Die Untersuchung der Pilzflora auf Luzernesamen ergab einen relativ starken Besatz mit *Phoma herbarum* var. *medicaginis* West. Es zeigte sich damit, daß dieser Pilz auch auf dem in Europa gehandelten Luzernesaatgut häufig zu finden ist. Auf allen 15 untersuchten Saatgutproben wurden nach 8 Tagen feuchter Lagerung Pyknidien des Pilzes entweder in den unbehandelten oder den gebeizten Proben gefunden. Die Befallsstärke war wechselnd und erreichte maximal 12%. Damit haben sich die Berichte aus USA und Canada (Cormack 1945, Kernkamp und Hemerick 1952, Mead 1953) auch für unsere Verhältnisse bestätigt, wonach der Pilz häufig mit dem Saatgut übertragen wird. Dies Ergebnis war zu erwarten, nachdem sich in letzter Zeit die Berichte über das Auftreten des Pilzes bei uns mehrten (Böning, 1952; Braun und Kröber, 1953; Weltzien, 1957). Die Ergebnisse von Cormack I.c. und Mead I.c. über die Beizwirkung konnten gleichfalls bestätigt werden. Auch in den eigenen Versuchen zeigte es sich, daß der *Phoma*-Besatz durch die Hg-haltigen Präparate Ceresan und Cerenox-spezial weitgehend zurückgedrängt wurde, daß aber dennoch ein restlicher Besatz verblieb, der zwar unter 1% lag, zur Sicherstellung der Übertragung jedoch ausreichte. Während Mead I.c. aus seinen Ergebnissen schloß, daß die Beizung von Luzernesamen zu empfehlen sei, hielt es Cormack I.c. für zweckmäßig, zunächst weitere Untersuchungen zu dieser Frage anzuregen, um die Beizwirkung genauer zu prüfen. Bevor für unsere Verhältnisse eine Empfehlung in der einen oder anderen Richtung gegeben werden kann, sind eingehendere Untersuchungen durchzuführen, über die an anderer Stelle berichtet wird.

Der Besatz mit *Stemphylium consortiale* und *Stemphylium botryosum* bestätigt die Angaben von Neergaard, der beide Formen als häufige Saatgutbewohner beschreibt. Hierbei ist es wichtig festzuhalten, daß *Stemphylium sarciniforme* (Cav.) Wiltshire nicht gefunden wurde, das als Blattfleckenerreger auf Luzerne gelegentlich genannt wird (vgl. Klinkowski, 1937; Neergaard, 1945). Es scheint sich demnach die Annahme von Neergard zu bestätigen, daß hier Verwechslungen mit *Stemphylium botryosum* vorlagen. Auch die Ergebnisse der Keimlingsinfektionsversuche fügen sich gut in das von Neergaard entworfene Bild ein. *Stemphylium consortiale* erwies sich auch gegenüber Luzerne als kaum pathogen, während die *Stemphylium-botryosum*-Stämme mittelstarke Schäden hervorrufen.

Die beiden *Alternaria*-Stämme zeigten ebenfalls keine merkliche Pathogenität. Pilze der Gattung *Fusarium* sind als aggressive Keimpflanzenparasiten bekannt und es war von Interesse festzustellen, daß hochpathogene Formen nicht selten auch mit den Luzernesamen übertragen werden.

Die gefundenen *Colletotrichum*-Formen konnten bisher nicht näher bestimmt werden; es ist jedoch wahrscheinlich, daß es sich hier im *Colletotrichum trifolii* handelt, das ein häufiger Luzernebewohner ist (Klinkowski und Richter, 1934; Weltzien, 1957). Alle letztgenannten Pilze erwiesen sich

gegenüber Beizung als ausreichend empfindlich, wenn gelegentlich auch in den gebeizten Proben einige Formen zur Entwicklung kamen.

Das starke Auftreten von *Penicillien* in den gebeizten Proben weist auf eine hohe Quecksilberresistenz von Pilzen dieser Gattung hin, die ganz allgemein bei der Begutachtung gebeizter Saatgutproben beachtet werden sollte.

Ein für bestimmte Herkünfte spezifischer Pilzbesatz fand sich nicht, so daß sich eine Möglichkeit, die Herkunftsechtheit auf mikrobiologischem Wege zu prüfen, bisher nicht abzeichnet.

## VI. Zusammenfassung

Ausgehend von Schwierigkeiten beim Aufbau gesunder Luzernebestände im praktischen Anbau, wurde der Pilzbesatz am Saatgut, seine Bedeutung für den jungen Keimling und die Möglichkeit seiner Ausschaltung durch Beizung untersucht.

1. Auf 15 untersuchten Luzerneherkünften wurden Pilze aus 7 Gattungen identifiziert. Eine größere Anzahl nichtsporulierender Pilze wurde nicht näher untersucht. Bei 10 der isolierten Stämme wurde die Art bestimmt.
2. Bei Anordnung der 7 Gattungen bzw. Arten nach abnehmender Häufigkeit ergibt sich folgende Reihenfolge: *Phoma herbarum* var. *medicaginis*, *Penicillium* spez., *Alternaria tenuis*, *Stemphylium consortiale* und *Stemphylium botryosum*, *Aspergillus* spez., *Colletotrichum* spez., *Fusarium* spez.
3. Die Verteilung des Pilzbewuchses auf gut und schlecht keimende hartschalige und faulende Samen wurde untersucht.
4. Untersuchungen über die Pathogenität der isolierten Pilze gegenüber Luzernekeimlingen auf Filterpapier ergaben hohe Pathogenität für die *Phoma*-Stämme, die *Stemphylium botryosum*-Stämme, 2 *Fusarium*-Stämme und den *Colletotrichum*-Stamm. Die beiden *Alternaria*-Isolate und *Stemphylium consortiale* blieben ohne stärkere Wirkung.
5. Teste in gedämpfter Erde bestätigten die unter 4. genannten Ergebnisse.
6. Der nicht pathogene *Stemphylium consortiale*-Stamm und mehr noch einer der beiden *Alternaria tenuis*-Stämme bewirkten eine zum Teil erhebliche, statistisch gesicherte Verstärkung des Wurzelwachstums bei Luzernekeimlingen, wenn gedämpfte Erde mit einer Sporesuspension beimpft wurde. Das Sproßwachstum blieb unbeeinflußt.
7. Die Beizung mit 2 quecksilberhaltigen Beizmitteln erhöhte die Keimzahlen nicht. Der Pilzbesatz wurde entscheidend eingeschränkt.
8. Die Ergebnisse wurden an Hand der vorliegenden Literatur besprochen.

## Summary

On 15 samples of alfalfa seeds the following seed-borne fungi were identified (beginning with the most frequent species): *Phoma herbarum* var. *medicaginis*, *Penicillium* spec., *Alternaria tenuis*, *Stemphylium consortiale* and *St. botryosum*, *Aspergillus* spec., *Colletotrichum* spec., *Fusarium* spec. Fungi on well, poorly and none germinating seeds were studied separately. The isolated strains of *Phoma*, *Stemphylium botryosum*, *Colletotrichum* and partly *Fusarium* showed high pathogenicity in filterpaper and soil tests. *Alternaria* and *Stemphylium consortiale* strains were non-parasitic. Contamination of sterilized soils with sporesuspensions of the non-parasitic *Stemphylium* and *Alternaria* strains increased root growth of alfalfa seedlings. Seeddesinfektion with mercury-compounds did not increase seed germination but gave a remarkable control of pathogenic fungi.

## VII. Literatur

- Böning, K.: Aufgaben des Pflanzenschutzes in Bayern. — *Pflanzenschutz* 4, 71 bis 74 (1952).
- Braun, H. und Kröber, H.: Beobachtungen über eine Stengelschwärze an Luzerne. — *Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) 5, 83 bis 84 (1953).
- Cormack, M. W.: Studies on *Ascochyta imperfecta*, a seed and soil borne parasite of alfalfa. — *Phytopathology*, 35, 838–855 (1945).

- Kernkamp, M. F. und Hemerick, G. A.: Alfalfa seed loss due to *Ascochyta imperfecta* Pk. (Blackstem). — *Phytopathology*, **42**, 468 (1952).
- Klinkowski, M.: Pilzkrankheiten und nichtparasitäre Schädigungen der Luzerne. — *Kranke Pflanze*, **14**, 201–205 (1937).
- Klinkowski, M. und Richter, H.: Der Stengelbrenner (Anthraknose) der Luzerne, verursacht durch den Pilz *Colletotrichum trifolii*. — *Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) **14**, 1–3 (1934).
- Mead, H. W.: Studies on black stem of Alfalfa caused by *Ascochyta imperfecta* Peck. I. Seed and seedling phases of disease. — *Canad. J. agric. sci.* **33**, 500 bis 505 (1953).
- Neergaard, P.: Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. — Verl. E. Munksgaard, Copenhagen, 1945.
- Schenek, N. C. und Gerdemann, J. W.: Taxonomy, Pathogenicity, and host-parasite relations of *Phoma trifolii* and *Phoma herbarum* var. *medicaginis*. — *Phytopathology*, **46**, 194–200 (1956).
- Stille, B.: Schädigungen an Pflanzenwurzeln durch Kulturfiltrate von Mikroorganismen. — *Arch. Mikrobiol.* **26**, 71–82 (1957).
- Weltzien, H. C.: Untersuchungen über das Vorkommen der Luzernevertizillose und weiterer Luzerneerkrankungen in Südwestdeutschland. — *Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) **9**, 42–45 (1957).

## Untersuchungen über die innertherapeutische Wirkung organischer Fungizide

### I. Thiocarbamate und Thiurame

Von F. Großmann

(Aus dem Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen. Direktor Prof. Dr. W. H. Fuchs)

#### A. Einleitung

Wohl nicht zuletzt bedingt durch die großen Erfolge, welche auf dem Wege der sogenannten „inneren Therapie“ bei der Bekämpfung tierischer Schädlinge erzielt worden sind, wurden in den letzten Jahren zahlreiche Versuche unternommen, dieses Verfahren auch gegen bakterielle und pilzliche Pflanzenkrankheiten anzuwenden (vgl. Horsfall 1956). Dies erschien umso notwendiger, als viele dieser Krankheiten (z. B. die meisten Bakteriosen, sowie der Komplex der Fuß-, Gefäß- und Welkekrankheiten) durch rein äußerliche, protektive Behandlung nicht oder nur unzulänglich bekämpft werden kann.

Dabei soll der Begriff „innere Therapie“ im folgenden, in Übereinstimmung mit Horsfall und Dimond (1951), so aufgefaßt werden, daß nicht die Anwendungszeit, sondern der Wirkungsort des Mittels entscheidend ist. In diesem Sinne kann auch eine vor der Infektion applizierte Verbindung innertherapeutisch wirken, wenn sie von der Pflanze aufgenommen wird und ihre Wirkung gegen den Erreger nach dessen Eindringen ins Gewebe entfaltet.

Die eigenen Untersuchungen gingen davon aus, daß sich für die Suche nach systemischen Fungiziden zunächst zwei Ansatzpunkte ergeben (Crowdy und Wain 1950):

1. Prüfung von Verbindungen, die bekanntermaßen in der Pflanze transportiert werden, auf ihre fungitoxischen Eigenschaften, und
2. Prüfung bekannter Fungizide auf etwaige systemische Wirkungen.

Im Gegensatz zu den englischen Autoren wurde der zweite Weg gewählt.

In dieser 1. Mitteilung sollen die mit verschiedenen Thiocarbamaten und Thiram-Verbindungen erhaltenen Ergebnisse besprochen werden. Vertreter dieser beiden chemisch nahverwandten Stoffgruppen sind gelegentlich schon auf innertherapeutische Wirkungen gegen die verschiedensten Krankheitserreger geprüft worden.

Dabei erwiesen sich, durchweg im Gießverfahren, als wirksam: Zineb, Ferbam und Thiram gegen *Bremia lactucae* an Salat (Haasis und Ellis 1950), Nabam gegen *Phytophthora fragariae* an Erdbeeren (Stoddard 1951) sowie Zineb und Ferbam gegen *Peronospora tabacina* an Tabak (Taylor 1953). Hoffman (1952) berichtet von erfolgversprechenden Versuchen mit Nabam und anderen gegen Eichenwelke (*Endoconidiophora fagacearum*), doch verliefen spätere Untersuchungen offenbar weniger günstig (Bragonier 1955). Ferbam und Thiram waren praktisch unwirksam gegen *Rhizoctonia solani* an Kiefernsämlingen (Vaartaja 1955). Auch über Wirkungen gegen nichtpilzliche Erreger liegen einige Beobachtungen vor. So hatten Dimond et al. (1952b) mit 2 Thiocarbamaten, darunter Nabam, gegen *Xanthomonas phaseoli* an Buschbohnen nur wenig Erfolg. Dagegen setzte Natriumdiäthyldithiocarbamat die Aktivität eines Mosaikvirus an Nelken in gesichertem Ausmaß herab (Thomas und Baker 1949), und Riehm (1952) erwähnt sogar eine systemische Wirkung von Nabam gegen den mexikanischen Bohnenkäfer.

Neuerdings erhielten van Raalte et al. (1955) bei dem Versuch, die Dimethyl-dithiocarbamat-Gruppe in systemisch wirkende Verbindungen einzubauen, einige innertherapeutisch wirksame Substanzen. Da aber diese, wenigstens zum Teil, gleichzeitig eine Wuchsstoffaktivität zeigen, sind sie wohl besser in einem anderen Rahmen zu besprechen.

Die wenigen bisher vorliegenden Beobachtungen über die innertherapeutische Wirkung von Thiocarbamaten und Thiram gegen Erreger der verschiedenen Art ergeben also ein sehr wechselvolles Bild. In einigen Fällen sind deutliche Hinweise für eine solche Wirkung vorhanden, besonders bei gewissen Phycomyceten. Systematische Versuche mit verschiedenen Tomatenkrankheiten sollten das Problem einer gewissen Klärung zuführen.<sup>1)</sup>

## B. Material und Methodik

### 1. Wirkstoffe

Folgende Verbindungen wurden verwendet<sup>2)</sup>:

- a) Natrium-dimethyldithiocarbamat (NaDMDT)
- b) Zink-dimethyldithiocarbamat (ZnDMDT)
- c) Eisen-dimethyldithiocarbamat (FeDMDT)
- d) Natrium-diäthyldithiocarbamat (NaDEDT)
- e) Dinatrium-äthylenbisdithiocarbamat (NaEBDT)
- f) Zink-äthylenbisdithiocarbamat (ZnEBDT)
- g) Tetramethylthiuramdisulfid (TMTD)
- h) Polyäthylenthiuramdisulfid (PETD)
- i) Dipyrroldiythiuramdisulfid (DPTD).

Die Mittel wurden stets über die Wurzeln appliziert. Da sie in Wasser größtenteils schlecht löslich sind, wurden sie im allgemeinen in Azeton vorgelöst oder aufgeschwemmt, und zwar so, daß der Azeton-Gehalt in der Nährlösung in keinem Fall 1,0% überschritt. Wie zusätzliche Kontrollen zeigten, beeinflußte diese Menge die Ergebnisse nicht. Meist betrug die Azeton-Konzentration jedoch nur 0,17%.

### 2. Pflanzenmaterial

Tomaten der Sorte Bonner Beste wurden in Erde ausgesät, einmal pikiert und dann, nach Auswaschen der Wurzeln, in Sandkultur übertragen. Hier erhielten

<sup>1)</sup> Frau G. Metz danke ich für die gewissenhafte Durchführung der Versuche.

<sup>2)</sup> Die Wirkstoffe wurden uns dankenswerterweise größtenteils von den Firmen Schering AG., Berlin, (a–c und e–g) und BASF Ludwigshafen (h–i) überlassen.

sie 3mal wöchentlich eine Nährlösung nach Hoagland („general solution“, vgl. Schropp 1951) mit einem Zusatz von B, Mn, Cu und Zn. Darüber hinaus gehender Wasserbedarf wurde mit Leitungswasser gedeckt.

### 3. Infektionsversuche

Diese wurden mit folgenden Pilzen vorgenommen:

- Fusarium oxysporum f. lycopersici* (Sacc.) Snyd. & Hans. als Erreger einer typischen Tracheomykose;
- Alternaria solani* (Ell. & Mart.) Jones & Grout als Erreger einer Blattfleckenkrankheit;
- Phytophthora infestans* de By. als Erreger einer Krautfäule.

**Zu a)** In Anlehung an Wellman (1939) wurde der Pilz 6 Tage lang in einem Tochinai-Medium kultiviert. Dann wurde das Mycel von der Nährlösung getrennt, ausgewaschen, in einem Homogenisator zerkleinert und in Leitungswasser suspendiert. Die Wurzeln der Tomatenpflanzen wurden durch gründliches Auswaschen unter einem scharfen Wasserstrahl von Sand und evtl. äußerlich anhaftenden Wirkstoffen gereinigt, um etwa ein Drittel eingekürzt und einige Sekunden lang in die *Fusarium*-Suspension getaucht. Anschließend wurden die Pflanzen sofort wieder in Sand eingetopft. Mindestens 10 Tage lang vor und während der ganzen Zeit nach der Infektion wurden sie in einem Lichtthermostaten bei 27°C aufgestellt, einer Temperatur, welche für die Entwicklung der Welke optimal ist (Clayton 1923). Auswertung der Versuche 12–18 Tage nach der Infektion, wenn die ersten Pflanzen, meist die unbehandelten Kontrollen, dem völligen Zusammenbruch nahe waren. Dabei wurde ein von Dimond et al. (1952a) in eingehenden Untersuchungen als zweckmäßig erkanntes Verfahren angewandt. Die Stengel wurden in jedem Internodium einmal durchschnitten und die 3 Hauptgefäßbündel auf Bräumung beurteilt. Daraus wurde für jede Pflanze der Prozentsatz der Gefäßbräumung als Index für den Befall errechnet.

**Zu b)** Bei den *Alternaria*-Infektionen wurden Suspensionen von etwa 20 000 bis 30 000 Konidien/ml möglichst gleichmäßig, Blatt für Blatt, auf die Unterseite der Fiederblättchen aufgesprüht. Die Tomatenpflanzen befanden sich dabei gewöhnlich im 6–8-Blatt-Stadium. Nach der Beimpfung wurden sie 24–48 Stunden lang in feuchten Kammern bei Gewächshausstemperatur aufgestellt, anschließend wieder frei im Gewächshaus. Versuchsauswertung durch Auszählen der entstehenden Blattflecken. Da diese schon nach 2–3 Tagen erscheinen und später an Größe nicht mehr wesentlich zunehmen, wurde die Auszählung meist 4–6 Tage nach der Infektion vorgenommen. Im allgemeinen ist die Fleckenzahl bei älteren und bei den jüngsten Blättern geringer, in einem mittleren Bereich dagegen am größten. Nach dem Muster von McCallan und Wellman (1943) wurde daher zunächst die Gesamtzahl der Flecken an den 3 am stärksten befallenen, aufeinanderfolgenden Blättern jeder Pflanze bestimmt. Es zeigte sich jedoch bald, daß durch die Anwendung der Fungizide teilweise eine erhebliche Reduktion der Blattflächen eintrat. Um die Auszählung dennoch auf der Basis gleicher Flächeneinheiten durchführen zu können, wurde in der Mitte der 5 Hauptfiedern der betreffenden Blätter je ein Scheibchen von 12 mm Durchmesser markiert und die Auszählung auf diese Scheibchen beschränkt. Dieses Verfahren schien insofern unbedenklich, als die Flecken im allgemeinen gleichmäßig über die gesamte Fläche der Fiederblättchen verteilt sind.

**Zu c)** Die Versuche mit *Phytophthora* wurden in ähnlicher Weise durchgeführt. Zur Beimpfung diente eine Suspension von Zoosporen in einer Konzentration von etwa 10 000/ml. Auszählung der entstehenden Läsionen nach 3 Tagen. Da sich der Pilz im Gewebe rasch ausbreitet und die Flecken infolgedessen bald zusammenfließen, ist das Auszählen in diesem Falle nur während eines kurzen Zeitraumes möglich. Um auch ein Maß für die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Erregers zu erhalten, wurde außerdem 5 Tage nach der Infektion der Absterbezustand der einzelnen Blätter bonitiert. Dabei wurden sämtliche vollentwickelten Blätter je nach dem Anteil der bereits abgestorbenen Fläche in eine Skala von 0 bis 5 eingestuft (0 = keine Schädigung, 5 = 90–100% der Blattfläche zerstört). Aus diesen Zahlen wurde dann ein Absterbe-Index für die einzelnen Pflanzen errechnet.

### 4. Phytotoxizität

Durch die Wirkstoffe wurden zum Teil erhebliche Pflanzenschäden ausgelöst. Da diese im einzelnen sich in sehr verschiedener Weise manifestierten (Verminde-

rung des Längenwachstums und / oder der Blattentwicklung, Vergilbungen und Nekrosen verschiedener Art, Deformationen usw.), war es nicht möglich, sie durch ein exaktes Maß zu erfassen. Sie wurden daher in den Tabellen nach folgendem Schema eingestuft:

- 0 = keine Schäden
- + = leichte Schäden
- ++ = erhebliche Schäden
- +++ = starke Schäden
- ++++ = sehr starke Schäden.

Eventuelle Zwischenstufen wurden durch Einklammern einzelner Kreuze gekennzeichnet. Im Falle der *Fusarium*-Versuche, bei denen ja die Infektion an den Wurzeln erfolgte, wurden auch die Schäden an diesen bonitiert (Hemmung der Wurzelentwicklung, Bräunung usw.).

### 5. Fungitoxizität in vitro

Die Fungitoxizität der angewandten Verbindungen in vitro wurde nach dem Lochtest-Verfahren auf Malzagar (2% Biomalz, 2% Agar) bestimmt. Als Testorganismen dienten *Fusarium oxysporum f. lycopersici* und *Alternaria solani*. Beimpfung der Platten mit Konidien-Suspensionen; 100 000 resp. 40 000 bis 70 000 Konidien je Platte. Nach etwa 40 Stunden bei 26°C wurde gegebenenfalls die Breite der Hemmzonen gemessen.

### 6. Fungitoxizität der Blutungssäfte

Ferner wurden die Blutungssäfte behandelter Tomatenpflanzen auf eine etwaige fungitoxische Wirksamkeit untersucht. Zu diesem Zweck wurden die Mittel in denselben Konzentrationen angewandt wie in den Infektionsversuchen. Die von den behandelten Pflanzen gewonnenen Blutungssäfte wurden an Filtrerpapier scheiben von 10 mm Durchmesser angetrocknet, und zwar, um eventuell wirksame Bestandteile anzureichern, mindestens 10fach. Als Kontrolle diente der Blutungssatz unbehandelter Pflanzen. Die Scheiben wurden dann auf Testplatten ausgelegt, die mit *Fusarium*- bzw. *Alternaria*-Konidien beimpft waren, und die Versuche im übrigen genau wie im vorigen Abschnitt durchgeführt.

### 7. Sonstiges

Die Versuche wurden in der Regel in 6facher Wiederholung angelegt. Statistische Auswertung mit Hilfe des Rangsummentestes (vgl. White 1952). Die Tabellen enthalten Angaben über die Sicherung der Differenz zwischen den einzelnen Behandlungen und den jeweils zugehörigen Kontrollen in folgenden Abstufungen:  $p > 0,05$ ,  $p < 0,05$  und  $p < 0,01$ .

## C. Ergebnisse

### 1. Infektionsversuche mit *Fusarium oxysporum f. lycopersici*

In Tabelle 1 sind zunächst einige typische Ergebnisse von Versuchen wiedergegeben, bei denen die Wirkstoffe an 10 aufeinanderfolgenden Tagen vor der Infektion angewandt worden waren. Danach heben sich 2 in ihrer Wirkungsweise verschiedenartige Gruppen heraus: die Dimethylthiocarbamate (einschl. TMTD) einerseits, die Äthylenbisdithiocarbamate (einschl. PETD) andererseits. Tatsächlich ist diese Einteilung auch insofern gerechtfertigt, als die beiden Thiurame jeweils als Oxydationsprodukte der zugeordneten Thiocarbamate aufgefaßt werden können. Die Wirkstoffe der Dimethyl-dithiocarbamat-Gruppe verursachen durchweg starke Pflanzenschäden, besonders in den höheren Konzentrationen. Gleichzeitig hemmen sie die Entwicklung der Welkesymptome erheblich, teilweise sogar vollständig. In demselben Maße jedoch, wie die Phytotoxizität bei niederen Konzentrationen geringer wird, geht auch die innertherapeutische Wirkung zurück (vgl. besonders

Tabelle 1

Infektionsversuche mit *Fusarium oxysporum f. lycopersici* an Tomaten  
Anwendung der Wirkstoffe vor der Infektion

Wirkstoff	Konz. in p.p.m.	Phytotoxizität <sup>1)</sup>		Befallsindex <sup>2)</sup> (Gefäß- bräunung)	Stat. Sich.
		Sproß	Wurzel		
NaDMDT . . .	200	++++	+++	0	$p < 0,05$
	20	+++	+++	42	$p < 0,05$
ZnDMDT . . .	200	+++	+++	42	$p < 0,05$
	20	+++	+++	71	$p < 0,05$
FeDMDT . . .	152	++++	+++	0	$p < 0,05$
	500	++	++	16	$p < 0,05$
TMTD . . .	20	+++	++	71	$p < 0,05$
	5	++	++	101	$p > 0,05$
	200	+++	+++	30	$p < 0,05$
NaDEDT . . .	20	++	++	95	$p > 0,05$
	100	++	+	99	$p > 0,05$
ZnEBDT . . .	20	+	(+)	103	$p > 0,05$
	190	++	+	70	$p > 0,05$
PETD . . .	19	+	+	88	$p > 0,05$
	35	+	0	98	$p > 0,05$
DPTD . . .	21	++	0	98	$p > 0,05$
	35	++	+	92	$p > 0,05$
	21	+	+	104	$p > 0,05$

TMTD). Bei der Äthylenbisdithiocarbamat-Gruppe dagegen ist die pflanzenschädigende Wirkung durchweg gering. Andererseits wird aber auch der *Fusarium*-Befall nicht oder nur wenig beeinflußt. Unterschiede zur Kontrolle sind in keinem Fall gesichert. Das NaDEDT nähert sich in seiner Wirkungsweise den Dimethyldithiocarbamaten, wirkt aber in jeder Beziehung deutlich schwächer. Das DPTD ähnelt den Äthylenbisdithiocarbamaten.

Vertreter der einzelnen Gruppen wurden auch auf ihre Wirkung bei post-infektioneller Anwendung geprüft, die ebenfalls während einer 10-tägigen Periode erfolgte. Doch konnte bei diesem Verfahren in keinem Fall eine Verringerung des Befalls beobachtet werden. Die Symptome scheinen eher verschärft zu werden.

## 2. Infektionsversuche mit *Alternaria solani*

In diesen Versuchen wurden die Wirkstoffe lediglich vor der Infektion appliziert, und zwar ebenfalls an 10 aufeinanderfolgenden Tagen. Da die *Alternaria*-Flecken schon bald nach der Infektion auftreten, während sich die Pflanzen teilweise noch in den Infektionskammern befinden, erschien eine post-infektionelle Anwendung zwecklos.

Eine ganze Reihe von Versuchen (Konzentration der Wirkstoffe von etwa 20 bis 200 p.p.m.) führte zu keinem positiven Erfolg. Die Auszählung der Blattflecken ergab sogar fast stets höhere Zahlen als bei den unbehandelten Kontrollen. Eine überschlägliche statistische Beurteilung läßt auf Signifikanz der befallssteigernden Wirkung der Mittel im ganzen schließen.

<sup>1)</sup> Pflanzenschäden durch die Wirkstoffe, vgl. S. 720.

<sup>2)</sup> Relativwerte, bezogen auf die jeweils zugehörige, unbehandelte Kontrolle = 100.

### 3. Infektionsversuche mit *Phytophthora infestans*

Auch hier erfolgte die Anwendung der Mittel an 10 Tagen vor der Infektion. Darüber hinaus wurde sie aber, da auch die Ausbreitung des Pilzes im Gewebe verfolgt werden sollte, nach der Infektion bis zur endgültigen Auswertung (5 Tage nach der Infektion) fortgesetzt.

Tabelle 2

Infektionsversuch mit *Phytophthora infestans* an Tomaten  
Anwendung der Wirkstoffe vor und nach der Infektion

Wirkstoff	Konz. in p.p.m.	Phyto-toxizi-tät <sup>1)</sup>	Befallsindizes <sup>2)</sup>			
			Zahl der Blatt-flecken	Stat. Sich.	Absterbe-geschwin-digkeit	Stat. Sich.
NaDMDT .	20	+++	70	p < 0,01	95	p > 0,05
TMTD . .	20	+++	56	p < 0,01	84	p < 0,05
NaDEDT .	20	+	97	p > 0,05	103	p > 0,05
NaEBDT .	20	+	69	p < 0,01	95	p > 0,05
ZnEBDT .	19	+	89	p > 0,05	92	p > 0,05
PETD . .	21	+	73	p < 0,01	92	p > 0,05
DPTD . .	21	++	69	p < 0,01	97	p > 0,05

Diese Versuche (Tabelle 2) zeigen, daß die Wirkstoffe im allgemeinen zwar die Infektionsdichte (Spalte 4), aber offenbar nicht die Ausbreitungsgeschwindigkeit im Gewebe (Spalte 6) herabsetzen. Dabei sind Vertreter der Dimethyl-dithiocarbamat-Gruppe (NaDMDT, TMDT) grundsätzlich in derselben Weise wirksam wie solche der Äthylenbisdithiocarbamat-Gruppe (NaEBDT, PETD). Lediglich NaDEDT zeigt überhaupt keine Wirkung; bei ZnEBDT ist diese (vielleicht infolge der geringen Löslichkeit des Mittels) so schwach, daß sie statistisch nicht zu sichern ist.

### 4. Fungitoxizität der Wirkstoffe in vitro

Bei den Lochtetestversuchen mit *Fusarium* und *Alternaria* auf Biomalzagar erwiesen sich die Wirkstoffe in Konzentrationen um 20 p.p.m., wie sie bei den Infektionsversuchen größtenteils verwendet wurden, als nicht (NaDEDT, ZnEBDT, PETD) oder nur schwach (NaDMDT, ZnDMDT, TMDT, NaEBDT, DPTD) fungitoxisch. Erst bei höheren Konzentrationen (um 200 p.p.m. und mehr) treten größere Hemmzonen auf, vor allem bei NaDMDT und NaEBDT, die verhältnismäßig gut wasserlöslich sind.

### 5. Fungitoxizität von Blutungssäften

In den Blutungssäften von Pflanzen, die mit den Wirkstoffen in denselben Konzentrationen wie bei den Infektionsversuchen gegossen worden waren, konnten trotz mehrfacher Anreicherung in keinem Falle fungitoxische Bestandteile nachgewiesen werden.

<sup>1)</sup> Pflanzenschäden durch die Wirkstoffe, vgl. S. 720.

<sup>2)</sup> Relativwerte, bezogen auf die jeweils zugehörige, unbehandelte Kontrolle = 100.

## D. Diskussion

Der Begriff „Innertherapeutikum“ ist nicht gleichbedeutend mit „systemisches Fungizid“. Vielmehr kann innere Therapie von pilzlichen Krankheiten auf mehreren Wegen erreicht werden, nämlich (vgl. Dimond et al. 1952a)

1. durch unmittelbar fungitoxische Wirkung
2. durch Inaktivierung von Toxinen des Erregers
3. durch Veränderung des Wirtsstoffwechsels in einer Weise, die zu einer höheren Widerstandsfähigkeit der Pflanze führt.

Die Wirkung als systemisches Fungizid ist demnach nur ein Sonderfall der inneren Therapie, dessen Vorliegen auch dann nicht ohne weiteres vorausgesetzt werden kann, wenn die betreffende Verbindung als fungitoxisch *in vitro* bekannt ist.

In den *Fusarium*-Welkeversuchen zeigte sich, daß durch präinfektionelle Wurzelapplikation von Wirkstoffen der Dimethyldithiocarbamat-Gruppe (einschl. TMTD) der Befall herabgesetzt werden kann. Dagegen sind die Äthylenbisdithiocarbamate (einschl. PETD) unter denselben Bedingungen unwirksam. Dabei gehen phytotoxische und innertherapeutische Wirksamkeit der verschiedenen Verbindungen weitgehend parallel. Dies gilt besonders auch im Hinblick auf die Wurzelschädigungen. Nun konnten Keyworth und Dimond (1952) zeigen, daß durch Wurzelschädigungen ganz allgemein, auch durch solche unspezifischer Art (Temperaturschädigungen, wiederholtes Zurückschneiden, Verätzung mit Chemikalien), der *Fusarium*-Befall an Tomaten vermindert werden kann. Die Ergebnisse ihrer Versuche sprechen auch dafür, daß diese Befallsminderung durch Verschiebungen im Stoffwechsel der Wirtspflanze zustande kommt. Bei der zunehmenden Erkenntnis von der Bedeutung der Wurzeln nicht nur für die Stoffaufnahme, sondern auch für zahlreiche biochemische Umsetzungen (vgl. Mothes 1956), sind solche grundlegenden Stoffwechselverschiebungen durchaus erklärlich. Angesichts dieser Zusammenhänge muß angenommen werden, daß die innertherapeutische Wirksamkeit der Dimethyldithiocarbamate im Falle der *Fusarium*-Versuche auf die von ihnen verursachten Wurzelschäden und damit auf Veränderungen im Wirtsstoffwechsel zurückzuführen ist. Für diese Deutung spricht auch die Unwirksamkeit bei postinfektioneller Anwendung. Würden die genannten Verbindungen nämlich als systemische Fungizide oder als Antitoxine wirken, so müßte aller Erwartung nach ihr Effekt bei postinfektioneller Anwendung am stärksten sein, da sie ja gerade dann unmittelbar auf den in den Gefäßen vegetierenden Erreger bzw. auf seine Toxine einwirken könnten. Umgekehrt wird eine Verschiebung der Stoffwechselleage des Wirtes sich umso deutlicher bemerkbar machen, je mehr sie sich zum Zeitpunkt der Infektion bereits manifestiert hat. Daraus läßt sich die Überlegenheit der präinfektionellen Applikation in diesen Versuchen zwanglos ableiten.

Ein gewisser innertherapeutischer Effekt der geprüften Verbindungen ergab sich ferner im Falle der *Phytophthora*-Infektionen. Dieser Effekt richtete sich mehr gegen die Infektion als solche, weniger gegen die Ausbreitungsgeschwindigkeit im Gewebe, und wurde sowohl von Wirkstoffen der Dimethyl-dithiocarbamat- als auch von solchen der Äthylenbisdithiocarbamat-Gruppe ausgelöst. Auch hier finden sich keine Anhaltspunkte für einen systemisch-fungiziden Mechanismus. Die in den *Phytophthora*-Versuchen angewandten Wirkstoff-Konzentrationen von rund 20 p.p.m. wirken *in vitro* nur schwach oder gar nicht fungitoxisch. Man müßte also schon eine gewisse Anreicherung

der Wirkstoffe in den Blättern annehmen. Eine solche ist aber bei der immer wieder erwiesenen Instabilität der Thiocarbamate in wäßriger Lösung und erst recht in Gegenwart lebender Zellen (vgl. u. a. Weed et al. 1953, Goksøy 1955) nicht gut denkbar. Weed et al. (1953) halten es aus diesen Gründen überhaupt für unwahrscheinlich, daß Thiocarbamate unverändert in der Pflanze transportiert werden können. Van Raalte (1952) konnte zeigen, daß NaDMDT, NaEBDT und TMTD in Blattstielen der Kartoffel nicht geleitet werden. Da er mit einem biologischen Test arbeitete, scheinen auch keine fungitoxisch wirksamen Abbauprodukte transportiert zu werden. In Übereinstimmung mit all diesen Ergebnissen konnten bei eigenen Versuchen in Blutungssäften behandelter Pflanzen, trotz mehrfacher Anreicherung, keine fungitoxischen Bestandteile nachgewiesen werden. Es ist demnach anzunehmen, daß auch im Falle der Phytophthora-Versuche der innertherapeutische Effekt der Wirkstoffe durch Veränderungen im Stoffwechsel der Wirtspflanze zustande kommt. In der Literatur finden sich mehrfach Hinweise dafür, daß tatsächlich solche Veränderungen bei höheren Pflanzen durch Anwendung von Thiocarbamaten ausgelöst werden. So fand Butler (1953), daß durch Diäthyldithiocarbamat die Phosphataufnahme junger Weizenwurzeln gehemmt wird. Mustard und Lynch (1945) konnten zeigen, daß durch Spritzung mit FeDMDT der Ascorbinsäure-Gehalt von Mangobäumen ansteigt. Schließlich beobachteten Fults et al. (1951) sowie Blouch et al. (1952) quantitative und qualitative Veränderungen im Aminosäurengehalt von Zuckerrübenwurzeln und -blättern nach ZnDMDT-Anwendung.

Nimmt man an, daß der innertherapeutische Effekt der Thiocarbamate und Thiurame gegen *Phytophthora infestans* auf solchen und ähnlichen Stoffwechselverschiebungen in der Wirtspflanze beruht, so muß gleichzeitig festgestellt werden, daß diese bis zu einem gewissen Grade spezifisch wirken müssen. Denn die Infektion durch *Alternaria solani*, die ja ebenfalls an den Blättern erfolgt, wird durch Anwendung derselben Wirkstoffe in keinem Falle gehemmt, sondern eher gefördert. Vielleicht verhält es sich so, daß die innertherapeutische Wirksamkeit dieser Verbindungen sich besonders gegen Phycomyceten richtet. Schon in der Einleitung wurde darauf hingewiesen, daß die besten Resultate bisher gegen Erreger dieser Klasse (z. B. *Phytophthora fragariae*, *Bremia lactucae*, *Peronospora tabacina*) erzielt worden sind. Möglicherweise werden die vorwiegend biotrophen Phycomyceten durch gewisse Stoffwechselstörungen der Wirtspflanze benachteiligt, während die mehr nekrotrophe *Alternaria* davon profitiert.

Abschließend sei noch die grundsätzlich verschiedene Wirkungsweise von Verbindungen der Dimethyldithiocarbamat-Gruppe einerseits und der Äthylenbisdithiocarbamat-Gruppe andererseits erwähnt. Derartige Unterschiede zeigten sich in der innertherapeutischen Wirkung gegen die *Fusarium*-Welke und in der phytotoxischen Wirksamkeit. Zu ergänzen ist noch, daß nicht nur das Ausmaß der Pflanzenschäden, sondern auch die typischen Symptome für beide Gruppen prinzipiell verschieden sind. So führte Behandlung mit Dimethyldithiocarbamaten immer wieder zu einer sehr starken Verdickung und Verkürzung der Wurzeln, die dadurch abnorm struppig erschienen, während die Äthylenbisdithiocarbamate höchstens eine geringfügige Schwächung des Wurzelsystems bewirkten. An den Blättern verursachten die Dimethyldithiocarbamate eine erhebliche Verminderung der Flächenentwicklung, teils dunkelgrüne, teils chlorotische Verfärbungen sowie Verkrüppelungen und Nekrosen besonders an den jüngeren Blättern. Dagegen war für die Äthylenbisdithiocarbamate

eine chlorotische Verfärbung der Zähne und Ränder der Fiederblättchen besonders charakteristisch. Auch in dieser Beziehung erwies sich das TMTD den Dimethyldithiocarbamaten, das PDTD dagegen den Äthylenbisdithiocarbamaten deutlich zugeordnet. Diese Befunde liefern, nun auch in Bezug auf die höhere Pflanze, eine Bestätigung für die schon von Klöpping (1951) vertretene und durch spätere Untersuchungen von Sijpesteijn und van der Kerk (1952) sowie von Weed et al. (1953) gestützte Theorie, daß der Wirkungsmechanismus der Dimethyldithiocarbamate ein grundsätzlich anderer ist als derjenige der Äthylenbisdithiocarbamate.

NaDEDT und DPTD lassen sich nicht ohne weiteres in diese beiden Gruppen einordnen. Zwar ähnelt das NaDEDT in seiner Wirkungsweise den Dimethyldithiocarbamaten, ist aber sowohl in innertherapeutischer als auch in phytotoxischer Hinsicht deutlich weniger wirksam. Dasselbe gilt bekanntlich auch für seinen fungitoxischen Effekt. Bereits Klöpping (1951) konnte zeigen, daß mit zunehmender Länge der am N-Atom substituierten Alkyl-Gruppen die Fungitoxizität nachläßt. — Das DPTD unterscheidet sich nach Art und Ausmaß seiner phytotoxischen Wirkungen sowohl von den Dimethyl- als auch von den Äthylenbisdithiocarbamaten.

### E. Zusammenfassung

1. Mit Hilfe verschiedener Tomatenkrankheiten (*Fusarium oxysporum f. lycopersici*, *Alternaria solani*, *Phytophthora infestans*) wird geprüft, inwieweit organische Fungizide aus der Gruppe der Thiocarbamate bzw. Thiurame bei Anwendung über die Wurzeln innertherapeutisch wirksam sind.
2. Durch Behandlung mit Wirkstoffen der Dimethyldithiocarbamat-Gruppe (einschl. Tetramethylthiuramdisulfid) vor der Infektion wird die *Fusarium*-Welke verhindert oder abgeschwächt. Gleichzeitig treten aber starke Pflanzenschädigungen ein. Die in entsprechenden Konzentrationen nicht oder nur wenig phytotoxischen Äthylenbisdithiocarbamate (einschl. Polyäthylenthiuramdisulfid) sind dagegen innertherapeutisch unwirksam. Bei Anwendung nach der Infektion wirken auch die Dimethyldithiocarbamate nicht befallsvermindernd.
3. Das Zustandekommen von *Alternaria*-Infektionen an den Blättern wird durch die geprüften Wirkstoffe in keinem Fall gehemmt, sondern eher gefördert.
4. Dagegen setzen die meisten Verbindungen im Falle der *Phytophthora*-Versuche die Infektionsdichte eindeutig herab. Die Ausbreitung des Pilzes im Gewebe scheint jedoch nicht verzögert zu werden.
5. Im Blutungssaft behandelten Pflanzen lassen sich keine fungitoxischen Bestandteile nachweisen. Überhaupt ergeben sich keinerlei Anhaltspunkte dafür, daß die beobachteten innertherapeutischen Effekte im Sinne einer systemischen Fungitoxizität zu deuten sind. Vielmehr ist anzunehmen, daß sie durch Veränderungen im Stoffwechsel der Wirtspflanze hervorgerufen werden.
6. Die Ergebnisse der *Fusarium*-Versuche wie auch die Feststellungen über Art und Ausmaß der Pflanzenschäden bestätigen erneut die Auffassung, daß die Wirkungsmechanismen von Dimethyldithiocarbamaten und Äthylenbisdithiocarbamaten grundsätzlich voneinander verschieden sind. Natriumdiäthyldithiocarbamat und Dipyrrolidylthiuramdisulfid nehmen Sonderstellungen ein.

### Summary

1. The internal chemotherapeutic effect of some organic fungicides of the thiocarbamate and thiuram groups on several tomato diseases (*Fusarium oxysporum f. lycopersici*, *Alternaria solani*, *Phytophthora infestans*) is tested by means of application to the roots.
2. By pre-infection treatments with compounds of the dimethyldithiocarbamate group (incl. tetramethylthiuram disulphide) the *Fusarium* wilt is suppressed or mitigated. However, these compounds cause heavy phytotoxic effects. On the other hand, the non- or only low-phytotoxic ethylenebisdithiocarbamates

- (incl. polyethylenethiuram disulphide) are chemotherapeutically ineffective. In post-infection treatments the dimethyldithiocarbamates are ineffective as well.
3. Establishment of *Alternaria* leaf spots in no case is inhibited by the compounds tested, but even increased.
  4. On the contrary, most compounds decrease significantly the rate of infection by *Phytophthora*. Spreading of the fungus in the plant tissues apparently is not delayed.
  5. In the bleeding sap of treated plants no fungitoxic ingredients are to be found. There is no evidence for a mechanism of systemic fungitoxicity at all. It is assumed, that the chemotherapeutic effects observed are due to changes in host metabolism.
  6. The results of the *Fusarium* experiments as well as the statements about the degree and type of phytotoxic effects confirm the conception that the mode of action of the dimethyldithiocarbamates differs fundamentally from that of the ethylenebisdithiocarbamates. Natrium diethyldithiocarbamate and di-pyrrolidylthiuram disulphide hold exceptional positions.

#### F. Literatur

- Blouch, R., Payne, M. G. and Fults, J. L.: Free amino acids in sugar-beet leaves altered by zinc dimethyldithiocarbamate. — Bot. Gaz. **114**, 248 bis 251, 1952.
- Bragonier, W. H.: Fungicides and oak wilt. — Plant Dis. Rep., Suppl. **234**, 133 bis 134, 1955.
- Butler, G. W.: Ion uptake by young wheat plants. III. Phosphate absorption by excised roots. — Physiologia Plantarum **6**, 637–661, 1953.
- Clayton, E. E.: The relation of temperature to the *Fusarium* wilt of the tomato. — Amer. Journ. Bot. **10**, 71–88, 1923.
- Crowdy, S. H. and Wain, R. L.: Aryloxyaliphatic acids as systemic fungicides. — Nature **165**, 937–938, 1950.
- Dimond, A. E., Davis, D., Chapman, R. A. and Stoddard, E. M.: Plant chemotherapy as evaluated by the *Fusarium* wilt assay on tomatoes. — Conn. Agr. Exp. Sta. Bull. **557**, 1952.
- — Stoddard, E. M. and Chapman, R. A.: Chemotherapeutic investigations on the common bacterial blight of beans. — Phytopathology **42**, 72–76, 1952.
- Fults, L. J., Payne, M. G., Gaskill, J. O., Hae, L. R. and Walker, A. C.: Glutamic acid in sugar beets increased by zinc dimethyldithiocarbamate. — Bot. Gaz. **113**, 207–210, 1951.
- Goksøy, J.: The effect of some dithiocarbamyl compounds on the metabolism of fungi. — Physiologia Plantarum **8**, 719–835, 1955.
- \*Haasis, F. A. and Ellis, D. E.: Effect of fungicidal drenches on incidence of lettuce downy mildew in the seed bed. — Plant Dis. Rep. **34**, 310–311, 1950 (Ref. Rev. appl. Mycol. **30**, 259, 1951).
- Hoffman, P.: Early trials in oak wilt chemotherapy. — Phytopathology **42**, 11, 1952.
- Horsfall, J. G.: Principles of fungicidal action. — Waltham, Mass., USA, 1956.
- — and Dimond, A. E.: Plant chemotherapy. — Ann. Rev. Microbiol. **5**, 209 bis 222, 1951.
- Keyworth, W. G. and Dimond, A. E.: Root injury as a factor in the assessment of chemotherapeutics. — Phytopathology **42**, 311–315, 1952.
- Klöpping, H. L.: Chemical constitution and antifungal action of sulphur compounds. — Diss. Utrecht 1951.
- McCallan, S. E. A. and Wellman, R. H.: A greenhouse method of evaluating fungicides by means of tomato foliage diseases. — Contr. Boyce Thompson Inst. **13**, 93–134, 1943.
- Mothes, K.: Stoffliche Beziehungen zwischen Wurzel und Sproß. — Angew. Bot. **30**, 125–128, 1956.
- \*Mustard, M. J., and Lynch, S. J.: Effect of various factors upon the ascorbic acid content of some Florida-grown mangos. — Florida Agr. Exp. Sta. Bull. Nr. 406, Exp. Sta. Record **93**, 104, 1945 (Zit. nach Goksøy 1955).
- van Raalte, M. H.: A test for the translocation of fungicides through plant tissues. — IIIe Congr. int. Phytopharmacie, 76–78, Paris 1952.

- van Raalte, M. H., Sijpesteijn, A. K., van der Kerk, G. J. M., Oort, A. J. P. and Pluygers, C. W.: Investigations on plant chemotherapy. — Meded. Landbouwhogeschool Gent **20**, 543–555, 1955.
- Riehm, E.: Innere Therapie im Pflanzenschutz. — Naturw. Rundschau, Stuttgart, **5**, 397–400, 1952.
- Schropp, W.: Der Vegetationsversuch. I. Die Methodik der Wasserkultur höherer Pflanzen. — Radebeul und Berlin 1951.
- Sijpesteijn, A. K. and van der Kerk, G. J. M.: Investigations on organic fungicides. VI. Histidine as an antagonist of tetramethylthiuram disulphide (T.M.T.D.) and related compounds. — Antonie van Leeuwenhoek **18**, 83 bis 106, 1952.
- Stoddard, E. M.: Control of strawberry red stele by chemotherapy. — Phytopathology **41**, 858, 1951.
- Taylor, G. S.: Control of tobacco blue mold by root application of Zineb and Ferbam. — Phytopathology **43**, 486, 1953.
- \*Thomas, W. D. and Baker, R. R.: Chemical inactivation of the carnation mosaic virus *in vivo*. — J. Colo.-Wyo. Acad. Sci. **4**, 51, 1949 (Ref. Rev. appl. Mycol. **29**, 563, 1950).
- \*Vaartaja, O.: Chemotherapeutic action of dibenzothiophene against *Rhizoctonia solani*. — Bi-m. Progr. Rep. Div. For. Biol., Dep. Agric. Can. **11**, 2, 1955 (Ref. Rev. appl. Mycol. **35**, 407, 1956).
- Weed, R. M., McCallan, S. E. A. and Miller, L. P.: Factors associated with the fungitoxicity of ferbam and nabam. — Contr. Boyce Thompson Inst. **17**, 299–315, 1953.
- Wellman, F. L.: A technique for studying host resistance and pathogenicity in tomato *Fusarium* wilt. — Phytopathology **29**, 945–956, 1939.
- White, C.: The use of ranks in a test of significance for comparing two treatments. — Biometrics **8**, 33–41, 1952.

## Kleine Mitteilungen

### Einige Bemerkungen zur „Einführung in die Methoden der pflanzlichen Antibiotikaforschung“ von Hedwig Köhler

(Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin  
Abhandlung Nr. 13, 351 S. Preis brosch. DM 20. —)

Von Arrien G. Winter

In bezug auf die Gesamtanlage des Buches mag nur darauf hingewiesen werden, daß es bei seinem Charakter als Einführung wohl richtiger gewesen wäre, nicht alle irgendwann benutzten Testmethoden ohne Rücksicht auf ihre heutige Bedeutung aufzuzählen. So geht zwangsläufig gerade für den Anfänger die große Linie verloren, und er übersieht, daß sich hinter der Vielfalt der bedeutungslosen Varianten nur ein oder 2 Grundgedanken verborgen. Das gilt auch für die anderen Abschnitte. Es fehlt der rote Faden, mit dessen Hilfe der Anfänger sich zurechtfinden bzw. der Sachkenner neue wesentliche Gesichtspunkte entdecken kann.

Einleitend wird darauf hingewiesen, daß man bei der Suche nach praktisch verwertbaren antibiotischen Stoffen auf die von Pratt und Dufrenoy 1949 erhobenen Forderungen von vornherein Rücksicht nehmen müsse. Diese Forderungen umfassen zunächst einige Banalitäten, wie die Forderung nach geringer Toxizität, relativer Stabilität usw. Andere Punkte sind dagegen schon strittiger wie u. a. das Postulat nach Hauptaktivität in Nähe von  $\text{pH}$  7 und nach Wasserlöslichkeit. Es gibt zunächst biologische Medien, in denen das  $\text{pH}$  vom Neutralpunkt weit entfernt ist, in großer Zahl, namentlich wenn man die Pflanzenpathologie einbezieht, wie das in dem Buch angestrebt wird. Zudem ist es gleichgültig, ob die Hauptaktivität weit vom  $\text{pH}$  7 erreicht wird, sofern sie am Neutralpunkt für den erstrebten Zweck ausreicht.

Auch relativ schlechte Wasserlöslichkeit und ausgesprochene Lipophilie kann therapeutisch wesentliche Vorteile in sich bergen. Solche Substanzen werden nämlich zwangsläufig in Bezirke des Organismus vordringen oder sich in ihnen anreichern, die wasserlöslichen Substanzen nicht oder nur bedingt zugänglich sind. Lipophilie kann mit anderen Worten zu einer Organophilie oder Organaffinität führen, die durch Anreicherung des Wirkstoffes und seine Aktivität nur in bestimmten Organen eine gezielte Therapie von Infektionen einzelner Organe mit einem Minimum an Wirkstoffen ermöglicht, ohne daß der Gesamtorganismus mit Wirkstoffen überschwemmt wird. Das bedeutet Wirkstoffersparnis und Ausschaltung vieler Nebeneffekte, wie sie mit jedem Pharmakon verbunden, aber besonders unerwünscht sind, wenn sie therapeutisch gar nicht angesprochene Organe betreffen (vgl. Winter, Die Medizinische S. 73, 1955).

Durch die Entwicklung in jeder Hinsicht überholt bzw. überhaupt utopisch sind Forderungen nach breitem Wirkungsspektrum und Fehlen von Resistenzentwicklung bei langdauerndem Gebrauch von antibiotischen Wirkstoffen. Ein sehr flüchtiger Einblick in die medizinische Literatur der letzten Jahre zeigt, daß keines der gebräuchlichen Antibiotika mikrobieller Entstehung der Forderung auch nur annähernd genügt, daß es auch bei längerer Einwirkungsduer keine Resistenz hervorruft. Die Resistenzentwicklung beim Streptomycin war von Anfang an rasant. Aber auch beim Penicillin ist die Wirksamkeit gegen *Staphylokokkus aureus* in der Klinik so gut wie verschwunden; nur beim praktischen Arzt verläuft aus weiter unten beschriebenen Gründen diese Entwicklung langsamer. Aber die Zunahme der resistenten Stämme ist auch bei den Breitbandantibiotika der Tetracyclingruppe erschreckend. Zudem muß hervorgehoben werden, daß die Antibiotika diese resistenten Formen nicht „hervorrufen“, sondern daß sie, wie insbesondere die Untersuchungen von Demerec u. a. gezeigt haben, vorhandene oder zufällig während der Gegenwart der Antibiotika neu entstehende resistente Mutanten selektieren.

Auch der Anspruch, daß ein Antibiotikum ein möglichst großes Wirkungsspektrum haben muß, hat sich in der Zwischenzeit als sehr zweischneidig erwiesen. Ich denke hier insbesondere an die häufig sehr gefährliche Vernichtung der normalen Schleimhaut- und Darmflora gerade durch die Breitbandantibiotika. Nach Lehmann und Fehr (Schweiz. Med. Wschr. 86, 723, 1956) traten mit Penicillin in 38%, mit Aureomycin in 51% und mit Terramycin in 53% der Fälle schwere Pilzinfektionen im Bereich der Mundhöhle (Stomatitis) auf. Der Grund: Störung der Biozönose auf den Schleimhäuten durch Abtötung der Antagonisten von Monilien. Nikolowski (Med. Klinik 50, 93, 1955) hat nachgewiesen, daß die Keimzahlen für Monilien auf der Mundschleimhaut beim Kauen penicillinhaltiger Bonbons innerhalb weniger Stunden deutlich ansteigen.

Lehmann und Fehr empfehlen daher: Es muß in jedem Falle das wirksame Antibiotikum mit dem schmalsten Spektrum verwendet werden. Je schmäler das Spektrum eines Antibiotikums ist, je mehr es ausschließlich den Parasiten, nicht aber die normale Mikrobenbiozönose im Darm, der Mundhöhle, auf den Schleimhäuten des Respirationstraktes usw. beeinflußt, um so erwünschter, weil ungefährlicher, ist sein Gebrauch.

Auch bei möglicher Verwendung solcher Substanzen im Pflanzenschutz könnte ein schmales Spektrum mit Rücksicht auf die ungestörte Biozönose wesentlich sein.

Auch in der Humanmedizin beginnt man zu erkennen, und zwar insbesondere unter dem Eindruck der Nebenwirkungen von Breitbandantibiotika, daß die Gleichgewichtsverhältnisse solcher Mikrobenbiozönosen im menschlichen Organismus nicht ohne Bedeutung sind. So hatte der vorjährige Internistenkongreß in Wiesbaden die Symbiose als zentrales Thema; und zu diesem Problem nahmen als Hauptreferenten die Zoologen Buchner und Koch Stellung.

Schließlich noch ein Wort zu der optimistischen Einstellung der Verfasserin zur Bedeutung antibiotischer Wirkstoffe bei der Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten. Es ist gefährlich, die Ergebnisse der Humanmedizin auf die Pflanzenpathologie zu übertragen. Alle bekannten Antibiotika wirken außerordentlich spezifisch, so daß sie ohne Ausnahme innerhalb einzelner Mikrobenarten stets nur einige Stämme erfassen. Ihre Anwendung in der Humanmedizin ist daher nur möglich, weil man hier die Unkosten für den gezielten Schuß, d. h. die Resistenzprüfung usw., ohne Rücksicht auf die Kosten durchführen kann. Der Pflanzenschutz kann aber nicht diese hochdifferenzierten Mittel gebrauchen, bei denen vom Beginn ihrer Verwendung an in der Natur eine große Anzahl von mehr oder minder resistenten Stämmen des Krankheitserregers vorhanden ist oder, was auf dasselbe

herauskommt, durch Mutation neu entsteht. Die Anwendung im Pflanzenschutz muß infolge erleichterter Ausbreitung und der Unzahl behandelter Pflanzen zwangsläufig zu einer gegenüber der Klinik oder gar dem praktischen Arzt noch viel rasanteren Selektierung und Ausbreitung resisternter Stämme führen. Anhaltspunkte dafür gibt die besorgniserregende Resistenzentwicklung gerade bei klinischer Verwendung (sogenannte Haussäume). So fanden sich 1947 nach Orzechowski (Schl.-Holst. Ärzteblatt 1955, H. 4) 12% penicillaseproduzierende und damit penicillinresistente Staphylokokken. Bis 1949 hatte die Auslese der resistenten Staphylokokken in den Kliniken 60–80% erreicht, so daß heute der sogenannte „Staphylokokkenhospitalismus“, eine Verseuchung der Kliniken mit penicillinresistenter Staphylokokken, wegen der damit verbundenen Gefahr therapieresistenter Superinfektionen zu einem ernsten Problem geworden ist. In der allgemeinen Praxis hält dich der Anteil der resistenten Staphylokokken dagegen bei 15–20%.

Diese Steigerung gegenüber der Praxis trat also schon durch den relativ losen Kontakt einer geringen Anzahl von Personen in einer Klinik bei Behandlung einiger Patienten mit Penicillin ein. Die Ausbreitungsmöglichkeiten resistenter Mutanten sind aber in der Klinik gering, ja minimal gegenüber den Vermehrungschancen widerstandsfähiger Parasitenstämme in Monokulturen. Entspricht doch die Spritzung eines Getreideschlages mit einem Antibiotikum zumindest der geschlossenen Behandlung einer Großstadtbevölkerung ohne jede hygienischen Maßnahmen, die sonst in der Humanmedizin die Ausbreitung der resistenten Stämme einschränken. Der wiederholte Einsatz eines Antibiotikums bei einer geschlossenen Großstadtbevölkerung bedeutet aber mit Sicherheit die Züchtung zahlloser, gegen das betreffende Antibiotikum resistenter Stämme in kürzestem Zeitraum. So haben wir gezeigt (vgl. z. B. Zeitschrift f. Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde, 69, 224, 1955), daß durch Zusatz antibiotischer Stoffe zum Boden in wenigen Tagen eine zu Beginn des Versuchs nicht oder nur in Spuren nachweisbare, alles überwuchernde resistente Mikroflora entsteht. Der Pflanzenschutz braucht ganz anders als die Humanmedizin, wegen der vielfach überhöhten, ja potenzierten Gefahr der Resistenzzüchtung Substanzen, die nach Art der Desinfektionsmittel keine solche Spezifität in ihrer Wirkung entfalten.

Es sollte also nicht vergessen werden, daß die dominierende Stellung dieser Substanzen in der Therapie von Infektionskrankheiten erschüttert ist, und die Erfahrungen bezüglich der Resistenzentwicklung und anderer Nebenwirkungen deuten auf weiteren Schwund ihrer Bedeutung. Die Überschriften der medizinischen Fachzeitschriften sprechen von einem „Menetekel“ bei der Verwendung der Antibiotika bzw. von dem „Lösegeld“, das man für die therapeutischen Erfolge zu zahlen hat. Ihre Verwendung aus einer nicht vitalen Indikation heraus wird als Kunstfehler angesehen, und es kursiert das Wort: je dümmter der Arzt, umso breiter das Spektrum und um so größer der Antibiotika-Abusus. Der Pflanzenschutz aber muß aus seinen Bedürfnissen heraus eine im Vergleich zur Medizin immense Breitenwirkung und einen Massenverbrauch anstreben, also das, was die Medizin als das sicherste Mittel für das Unwirksamwerden dieser Stoffe erkannt hat.<sup>1)</sup>

Die Medizin besinnt sich in dieser Situation auf die sogenannte körpereigene Infektionsabwehr, die auf humoralem oder zellulärem Wege (z. B. Immunisierung, Phagozytose usw.) ohne jede therapeutische Hilfe mit der Mehrzahl der Infektionen fertig wird. So ist in aller Welt ein lebhaftes Interesse für das Propertinsystem erwacht, das die lange bekannten bakteriziden Eigenschaften des Blutes bedingt (s. a. Hyaluronidase). Diese „Abwehr“ kann aber durch sogenannte unspezifische Reizkörper aktiviert werden. Wie wir in Zusammenarbeit mit Bakteriologen (Halbeisen, Pädiatern (Stickl) und Virologen (Sprössig und Schablonski) zeigen konnten (vgl. Die Medizinische 1955, S. 73), ist z. B. bei dem Senföl der Kapuzinerkresse (Benzylsenföl als Aglykon des Glukotropaeolins) der antibiotische Effekt mit einer solchen Stimulation der körpereigenen Abwehr (Steigerung der Phagozytose in vivo auf 3fache Werte und anamnestische Immunitäteranhebung)

<sup>1)</sup> Neuerdings (das Referat wurde bereits Ende 1956 abgeschlossen) weisen Knörr und Wallner (Dtsch. med. Wschr. 82, 1473, 1957) nach, daß bei Beschränkung des Antibiotikaverbrauches in der Klinik um ca 75% die Resistenzhäufigkeit von *Mikrokokkus pyogenes* gegenüber Penicillin, Streptomycin, Tetracyclin, Terramycin, Aureomycin, Chloramphenicol und Erythromycin in kurzer Zeit rapide absinkt, – ein überzeugender Beweis, daß solche Substanzen im Pflanzenschutz kaum eine Chance haben.

verknüpft. So wird der Erreger unmittelbar durch die antibiotische Wirkung, mittelbar durch die Stimulation dieser Abwehrvorgänge angegriffen, und man kann in manchen Fällen nicht entscheiden, welcher der beiden Prozesse den therapeutischen Effekt stärker bedingt. Insbesondere ist nach Sprössig und Schabinski (Zeitschrift f. Hygiene 143, 215, 1956) die klinisch bzw. experimentell gesicherte Wirkung auf Grippeviren und Erreger grippaler Infekte nicht durch eine Einwirkung des Benzylsenföls auf das Virus selbst, sondern durch eine Hemmung der Virusvermehrung in der Zelle infolge verminderter Energiebereitstellung für die Virussynthese (reversible Hemmung der Zellatmung) bedingt. Gleichermaßen gilt wahrscheinlich für die von Germer (Dtsch. med. Wschr. 79, 1445, 1954) bei peroraler Verabreichung der Kapuzinerkressenwirkstoffe beobachtete Hemmung der künstlichen Infektion von Meerschweinchen mit dem Queenslandfieber (Rickettsia Burnetti) und die entsprechenden Befunde von Scharpenseel (Landw. Forschung 9, 31, 1956) bei Infektionen von Küken mit dem Newcastle-Disease-Virus.

Auch die Pflanze besitzt neben der „Infektionsabwehr“ außerhalb ihres Organismus, wie man sie etwa im Rhizosphärenbereich beobachten kann (vgl. Winter und von Rümker, Arch. f. Mikrobiologie 15, 72, 1950), eine „körpereigene Infektionsabwehr“. Diese Abwehr, oder mit Gäumann negativ ausgedrückt „Krankheitsbereitschaft“ ist wie jedes biologische System ein dynamischer Gleichgewichtszustand, der im „positiven“ und „negativen“ (Anthropomorphismen besitzen den Vorzug der anschaulichkeit) Sinne zu beeinflussen ist. Die Anregung der körpereigenen Abwehr hat in der Medizin den Vorzug, daß Resistenzsteigerungen nicht zu erwarten sind. Dafür wird hier wahrscheinlich das Virulenzproblem von Bedeutung sein, da hochvirulente Keime in genügender Zahl diese „Abwehr“ durchbrechen.

Nun werden antibiotische Wirkstoffe hohen Molgewichtes durch die Wurzeln resorbiert (vgl. Winter, Zeitschrift f. Botanik 40, 1952; Naturwissenschaften 38, 457, 1951). Eine innere antibiotische Therapie der Pflanzen ist also auf diesem Wege denkbar, allerdings mit den oben gegebenen Bedenken. Man wird aber bei systematischer Suche eine Reihe von gut resorbierbaren, dabei vielleicht komplizierter gebauten Wirkstoffen finden, die in der Pflanze evtl. auch durch ihre antimykotische oder antibakterielle Wirkung, daneben aber insbesondere durch ihren, mehr oder minder gerichteten, umstimmenden Einfluß auf die Krankheitsbereitschaft die Ausbreitung der Infektion hemmen. Bei solcher gezielter Beeinflussung der Disposition (das Zielen wird der Umgang mit solchen Substanzen lehren) wird man wahrscheinlich auch feststellen, daß die genotypisch festgelegten Grenzen, innerhalb derer die Disposition schwanken kann, weiter gespannt sind, als man das an Hand der Reaktionen auf Variation von Ernährungs- und sonstigen Umweltfaktoren erwarten darf.

Blinde Übertragung medizinischer Erfahrungen auf den Pflanzenschutz verbürgt Mißerfolge; das gilt für die Antibiotika wie für die unspezifische Reizkörpertherapie bzw. die gerichtete Beeinflussung der Krankheitsbereitschaft. Ebenso bedingt Unkenntnis medizinischer Erfahrungen auf dem Antibiotikagebiet überspannte Hoffnungen. Eine aufmerksame und kritische Beobachtung der Entwicklungen oder auch nur Entwicklungsansätze in der Medizin verspricht dagegen dem Pflanzenpathologen trotz vieler Unterschiede zwischen tierischem und pflanzlichem Organismus wertvolle Anregungen, da in der Medizin ein nach Breite und Tiefe immenses Forschungspensum absolviert wird. Die schwere Verantwortung des Arztes schränkt die Gefahr dogmatischer Erstarrung auf ein Minimum ein und treibt die Entwicklung von der jeweiligen Position, die immer einseitig sein wird, zur nächsten Stufe voran. So ist auch in der antibiotischen Therapie die Krise bereits erreicht, wenn der Pflanzenpathologe sich noch in vieler Hinsicht utopischen Hoffnungen hingibt.

Darüber hinaus sollte nicht vergessen werden, daß die Antibiose unter dem alten Begriff des Antagonismus früherer Jahrzehnte ein Forschungsgebiet der Pflanzenpathologen gewesen ist, als das Interesse der Mediziner an diesen Dingen noch gering war. Diese Antibiose bremst insbesondere im Boden die Entwicklung von Parasiten in ihrer saprophytischen Phase bzw. führt zur Vernichtung ruhender Keime (vgl. Winter, Zeitschrift f. Pflanzenkrankh. 47, 369, 1937; 50, 113, 1940; Phytopath. Zeitschrift 14, 204, 1942; Arch. f. Mikrob. 14, 240, 1949; 14, 588, 1955; 15, 42, 1950; 16, 136, 1951). Hier ist die Bedeutung der Antibiose, sei es zwischen einzelnen Mikroorganismen oder in der komplexen Wirkung mehrerer Partner, gesichert. In der Epidemiologie bodenbewohnender Pflanzenparasiten, also bei der Einstellung mikrobieller Gleichgewichte im Boden, spielen Hemmstoffe

biotischer Entstehung eine Rolle, die ihre Parallele in der Medizin vielleicht bei der Ausbalancierung der Schleimhaut- und Darmflora findet.

Sicher fehlt zur Zeit eine Isolierung und Identifizierung der Wirkstoffe, eine Aufgabe, die heute mit Hilfe der Papierchromatographie und anderer Methoden zur schonenden Aufarbeitung von Naturstoffen leichter gelöst werden kann als vor 10 oder 20 Jahren.

Man sollte auch nicht übersehen, daß es sich im Boden häufig um synergistische Effekte verschiedener, zum Teil wahrscheinlich unterschwelliger Antibiotikakonzentrationen handeln wird. Und am Rande vermerkt: Die Resistenzentwicklung gegenüber Antibiotikagemischen ist, wie dem Mediziner geläufig, wesentlich erschwert.

Die von der Verfasserin vertretene Ansicht, daß Antibiotika in den an Nährstoffen armen natürlichen Böden nicht gebildet werden, ist daher nicht haltbar. Ein Mikroorganismus, der im Boden wächst, wird dort auch unter bestimmten Bedingungen Antibiotika bilden können. Sicherlich sind es geringe Mengen, die sich bei der Testung eines wäßrigen Bodenextraktes dem Nachweis entziehen können. Aber wie wir schon wiederholt (I.c. 1948–1951) betont haben, sind solche Nachweismethoden vom ökologischen Standpunkt aus unzulässig. Die Mikroorganismen finden sich, wie jede Cholodnyplatte oder das von uns entwickelte Impfplattenverfahren zeigt, im Boden insbesondere auf den Resten organischer Substanzen konzentriert, und zwar verschiedene Formen in unmittelbarer Nachbarschaft. Hier im Bereich der ökologisch entscheidenden Feinstruktur ist dem antagonistischen Einfluß Tür und Tor geöffnet, ohne daß immer Hemmstoffkonzentrationen zu entstehen brauchen, die sich weithin über die Bodenlösung auswirken. Man muß bei der Beurteilung dieser Zusammenhänge also die natürlichen Gegebenheiten im Auge behalten und sich mit den Untersuchungsmethoden der im natürlichen Boden verifizierten Mikrostruktur anpassen.

Da überdies die Verfasserin antibiotische Wirkstoffe aus Blütenpflanzen in ihre Betrachtungen einbezieht (s. u.), darf in diesem Zusammenhang auf unsere Untersuchungen (Winter und Schönbeck, *Die Naturw.* **40**, 513, 1953; Winter und Bublitz, *Die Naturw.* **40**, 345, 1953) hingewiesen werden. Wir konnten zeigen, daß namentlich in Monokulturen aus Ernterückständen bzw. der Blatt- und Nadelstreu und sonstigen Pflanzenresten antibakterielle Stoffe und ebenso auch antiphytotische (d. h. auf höhere Pflanzen hemmend wirkende) Substanzen in beträchtlichen Mengen durch die Niederschläge in den Boden gewaschen werden. Ebenso ist ihre Wirkung auf die Zusammensetzung der Bodenmikroflora und die Pflanzenentwicklung in der Natur nachgewiesen (vgl. Winter, *Zeitschr. f. Pfl. ern. Düng. u. Bodenkunde*).

Zustimmen möchten wir der Verfasserin, wenn sie auch mikrobenhemmende Substanzen aus Blütenpflanzen als Antibiotika bezeichnet. Ihr Hinweis, daß bestimmte antibiotische Wirkstoffe, wie z. B. das Citrimin oder das Phthiocol, sowohl von Mikroorganismen wie von Blütenpflanzen gebildet werden — beim Phthiocol allerdings mit der Einschränkung, daß das Plumbagin aus *Plumbago europaea* nur ein Isomeres des Phthiocols ist — ist beweiskräftig. Wo will man überdies die Grenze zwischen Mikro- und Makroorganismus ziehen? Die Algen umfassen einzellige und sehr große, vielzellige Organismen. Die neuerdings von der Food and Drug Administration (USA) getroffene Entscheidung, daß nur Hemmstoffe aus Mikroorganismen als Antibiotika bezeichnet werden dürfen, ist daher nur als eine Klärung des positiven Rechts der USA anzusehen. Wissenschaftlich ist diese Definition nicht haltbar. Eine Aufteilung der Antibiotika wird nur an Hand ihrer Wirkungsweise, also ihrer Angriffspunkte in der Zelle erfolgen können. Angesichts der Bedeutung, die eine solche Analyse der Wirkungsmechanismen in der Zukunft haben wird, wäre es wünschenswert gewesen, die umfangreiche einschlägige Literatur nicht nur an Hand von einem knappen Dutzend Literaturstellen zu behandeln. Dabei ist vor allem zu bedenken, daß diese Substanzen wahrscheinlich für den Pflanzenschutz interessanter werden, wenn ihre Moleküle vom Chemiker so abgewandelt werden, daß sie eine intensivere Wirkung entfalten, wenn sie also Desinfektionsmitteln mit selektivem Wirkungsspektrum ähnlicher geworden sind.

## Berichte

### I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes

**Klein, P.:** Bakteriologische Grundlagen der chemotherapeutischen Laboratoriumspraxis. — Springer-Verlag 1957. Preis gebunden 39.60 DM.

Ein hervorragendes Buch, das jedem, der mit der Testung fungistatischer fungizider, bakteriostatischer oder bakterizider Substanzen zu tun hat, alle erforderlichen grundlegenden Kenntnisse vermittelt. Keine mechanisch nachzuarbeitenden „Kochvorschriften“ werden gebracht, wie das leider vielfach üblich geworden ist, sondern anhand eigener experimenteller Unterlagen wird der Leser schließlich befähigt, mikrobiologische Befunde mit ihren vielfachen Fehlerquellen kritisch zu beurteilen. Ihm wird mit anderen Worten gezeigt, wie die Resultate zustande kommen und welche Fehlerquellen besonders im Auge zu halten sind. So wird es dem Leser möglich, die Methoden seinen speziellen Bedürfnissen anzupassen, in unserem Falle also mit ihrer Hilfe phytopathologische Probleme anzugreifen. — Also ein Buch in der — infolge der heutigen Literaturfülle — noch einzige möglichen Form: Der Sichtung und Einordnung der Details unter Ausschaltung aller unwesentlichen Literatur vor der Niederschrift und Entwicklung der wesentlichen Grundzüge anhand weniger methodisch besonders instruktiver Beispiele. So entstand ein Buch, das nicht in die Breite sondern in die Tiefe gewachsen ist und dabei eine Vielzahl für den Phytopathologen bedeutsamer Probleme anschneidet, dabei in der Anlage so meisterhaft, stilistisch brillant und „angelsächsisch knapp“, daß man nur gratulieren kann — dem Autor und, so möchte ich glauben, auch dem Leser.

Winter (Köln).

**Brauns, A.:** Angewandte Bodenbiologie; waldbauliche Probleme, Raumforschung und Landesplanung. — Neues Arch. Niedersachsen, 8 (13), 31–48, 1955/56. — Aktuelle Probleme in der angewandten Bodenbiologie. — VI. Congr. Internat. Sc. Sol, 61–66, Paris 1956.

Das Arbeitsgebiet der Bodenbiologie ist 3stufig: 1. Bestandsaufnahme der im Boden lebenden Organismen als Grundlage für alle weiteren Untersuchungen (der Verf. hat einen Beitrag zur Kenntnis der bodenbewohnenden Dipteren geliefert, s. Ref. Brauns in Bd. 61, 540–541, 1954 und 62, 258–259, 1955, ds. Z.). 2. Untersuchung des synökologischen Beziehungsgefüges, das die Bodenbewohner mit ihrem Substrat und miteinander verknüpft, aber auch wesentlich in oberirdische Biotop-Schichten hinein reicht. 3. Bearbeitung angewandt-ökologischer Aufgaben. Diese Stufe wird in der erstgenannten Schrift, speziell mit dem Blick auf forstwirtschaftliche Probleme, besonders beleuchtet. Im Mittelpunkt steht der Gedanke der Waldhygiene. Die Maßnahmen zur Sanierung leistungsschwacher oder anfälliger bzw. zur Gründung von vornherein gesunder Waldbestände berühren sich vielfältig — teils abhängend, teils beeinflussend; teils unmittelbar, teils mittelbar — mit bodenbiologischen Gegebenheiten und Vorgängen. In diesem Sinne werden — vorläufig noch überwiegend spekulativ — folgende Einzelthemen angeschnitten: Bestandsgründung und -pflege; landwirtschaftliche Zwischenkulturen; Umwandlung von Reinbeständen in Mischwälder; Anbau ausländischer Holzarten; Bodenmelioration und -bearbeitung; Zustand und Veränderungen der Humusdecke; mineralische Düngung; Anwendung von Insektiziden. Unter anderem wird vorgeschlagen, daß die Boden-Faunistik stärker in den Dienst der Standortkunde gestellt werden sollte, und wird auf die Standortgebundenheit von Schädlingskalamitäten hingewiesen. Im größeren Rahmen führt die Diskussion zu aktuellen Problemen der Landschaftspflege. Thalenhorst (Göttingen).

### II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen

**Eaks, J. L. & Morris, L. L.:** Respiration of cucumber fruits associated with physiological injury at chilling temperatures. — Plant Physiology 31, 308–314, 1956.

Die Gewebe von Warmklimapflanzen leiden unter Umständen schon bei Temperaturen zwischen 0 und +10° C. Derartige Kälteschäden äußern sich bei Gurkenfrüchten in oberflächlicher Fleckung und beschleunigtem Verfall bei der Lagerung. Gurken zeigten im Lager bei Temperaturen über 10° C langsame

Abfall der Atmung, unter 10° C zunächst Anstieg der Atmung zur Zeit, in der sichtbare Kälteschäden auftreten; dann blieb die CO<sub>2</sub>-Ausscheidung gleich hoch und nahm erst mit dem Gewebeverfall ab. Noch schärfer war der Atmungsanstieg, wenn die Früchte aus der kalten Temperatur in 25° C übergeführt wurden. Die Gesamtproduktion von CO<sub>2</sub> war bei kältegeschädigten Früchten niedriger als bei normalen, die recht gleichmäßig 20 g CO<sub>2</sub> je Kilogramm erzeugten. Der Atmungsquotient der Früchte sank von 1 bei 15° C zu tieferen Werten bei 5 und 0° C mit Tendenz zum Wiederanstieg in Richtung auf 1 (5° C) bzw. darüber (0° C).

Bremer (Neuß).

**Anonym:** Bekämpfung von Frost durch Frost. — Neue Zürcher Zeitung vom 19. 4. 1957.

In der Gemeinde Kaiserstuhl (Schweiz) wurden in der Osterwoche empfindliche Obst- und Gemüsekulturen durch Berieselung (optimale Menge = 2 mm/ha/h) erfolgreich vor Frost geschützt. Die Sprühanlage (Bottner-Regneranlage) wurde bei + 2° C die Nächte hindurch in Betrieb gesetzt und die Temperaturlage von einem organisierten Wachdienst ständig überprüft. Blüten, Knospen und junge Triebe erlitten nicht den geringsten Frostschaden trotz nächtlicher Tiefstwerte bis zu — 7° C.

Ochs (Freiburg i. Br.).

**Anonym:** Dezimierte Obsterträge im Lande. — Bad. Zeitung vom 22. 5. 1957.

Der Schaden der durch die diesjährigen Maifroste im badischen Obst- und Weinbau entstanden ist, beläuft sich für Kernobst auf etwa 80%, für Beerenkulturen bis zu 50%, bei Steinfrüchten auf durchschnittlich 60%. Der Weinbau ist etwa 50% frostgeschädigt. Das sachgemäße, ununterbrochene Berieseln in den Frostsäcken hat sich als sehr wirkungsvoll erwiesen, jedoch führten die geringsten technischen Fehler (wenn ein zu grober Wasserstrahl verwendet wurde, oder die Sprühanlage aussetzte, ehe der Nullpunkt wieder erreicht war), zu Totalschäden. Für die frostgeschädigten Kreise haben das Bundesnährungsministerium und die Länder Ausgleichsmittel in Aussicht gestellt.

Ochs (Freiburg i. Br.).

**Bovey, M. E.:** La chlorose prématuée du vignoble. — Rev. romande agric. vitic. arboric. 12, 8–10, 1956.

Verf. hat ermittelt, daß die verfrühte Herbstverfärbung von Rebenblättern auf einen gewissen Magnesiummangel der Blätter zurückzuführen ist, der durch fortwährende Auswaschung in niederschlagsreichen Jahren leicht entsteht. Bordeaux-Brühe scheint eine Schutzwirkung gegen diesen Effekt auszuüben. Neue Versuche mit Gaben verschiedener Mengen von Mg-Salzen über den Boden oder in Form von Blattsprays sollen die bisherigen Ergebnisse bestätigen.

Ochs (Freiburg i. Br.).

### III. Viruskrankheiten

**Hill, A. V. & Mandryk, M.:** A study of the virus diseases „big bud“ of tomato and „yellow dwarf“ of tobacco. — Austral. Journ. agric. Res. 5, 617–625, 1954.

Die Verff. versuchen zu klären, ob die viröse Triebverdickung der Tomate (big bud of tomato) und die Gelbe Verzwerfung des Tabaks (tobacco yellow dwarf) durch das gleiche Virus verursacht werden, oder ob 2 verschiedene Viren als Erreger der beiden Krankheitserscheinungen anzunehmen sind. Beide Krankheiten werden durch die Zikade *Nesophrosyne argentatus* (Evans) — (*Orosius argentatus* Evans) übertragen; beide sind nicht preßsaftübertragbar. Die viröse Triebverdickung kann durch *Cuscuta* übertragen werden, die Gelbe Verzwerfung des Tabaks dagegen nicht. *Nicotiana glauca* wird durch beide Viren infiziert, reagiert aber nicht mit Symptomen. Auf *Solanum tuberosum* läßt sich nur die viröse Triebverdickung, nicht aber die Gelbe Verzwerfung des Tabaks übertragen. Nach den Feldbeobachtungen und nach Versuchsergebnissen zu urteilen, findet die Übertragung der virösen Triebverdickung im Sommer, die der Gelben Verzwerfung während des ganzen Jahres statt. Zu den angeführten Unterschieden kommen das Fehlen einer Prämunitätsreaktion (cross protection), anatomische Abweichungen und Differenzen in den Symptombildern hinzu. Die Verff. sind daher der Ansicht, daß 2 verschiedene Viren die Triebverdickung der Tomate bzw. die Gelbe Verzwerfung des Tabaks erzeugen.

Heinze (Berlin-Dahlem).

**\*Hervert, V.:** Pukusy o devirisaci teplem a vyprovokovani virosnich priznaku u fazoli. (Experiments on virus control by heat and the promotion of virus symptoms in beans.) — Preslia **26**, 33–42, 1954. — (Ref. in: Hort. Abstr. **25**, 88, 1955.)

Durch Erhitzung und durch andere Behandlungsverfahren kann das *Phaseolus* Virus 2 (yellow bean mosaic) aktiviert werden. Pflanzen, die aus vorbehandelter Saat unter Glas oder unter künstlichen Bedingungen herangezogen werden, zeigen von den an infizierten Feldpflanzen auftretenden Symptomen abweichende Krankheitserscheinungen.

Heinze (Berlin-Dahlem).

**Sommerevens, G.:** Contribution à l'étude de la transmission par jus du virus Y de la pomme de terre. — Parasitica **13**, 18–30, 1957.

Der Erfolg der Y-Virus-Übertragungen (Herkunft Bintje, Roswitha, Craigs-Defiance, engl. Stamm) hängt von der Jahreszeit ab. Im Mai–Juni ist nach der Preßsaftverreibung eher eine Ansteckung der Pflanze möglich als im Winter. Bei schwachen Stämmen (Roswitha) ist im Winter die Infektiosität besonders stark herabgesetzt. 48stündige Verdunkelung vor der Inokulation erhöht im Winter die Zahl der Infektionen, während der beginnigende Einfluß der Verdunkelung im Frühjahr durch andere Faktoren überdeckt wird. Ältere Pflanzen (bis 40 cm hoch) lassen sich besser mit dem Y-Virus infizieren als ganz junge (3 cm hoch). Etwa 10 cm hohe Pflanzen werden für Testungen empfohlen. Im Winter soll bei Y-Virus-Untersuchungen vor der Preßsaft-Verreibung 48 Stunden verdunkelt werden. Der benutzte Stamm muß genügend virulent sein, soll ein hoher Infektionserfolg erzielt werden.

Heinze (Berlin-Dahlem).

**Köhler, E.:** Studien über das Verhalten des Tabakmosaikvirus im geimpften Tabakblatt. — Zbl. Bakter., Parasitenkd., Infektionskrankh. u. Hygiene, II. Abt. **110**, 237–243, 1957.

Verf. benutzt die von ihm entwickelte Methode der Gemischverimpfung (die auf Tabakmosaik-Virus-Gehalt zu prüfenden Säfte werden mit gleichen Teilen eines X-virus-haltigen Saftes bekannter Konzentration gemischt, dadurch Auszählung reiner X-Herde und X + TMV-Herde möglich, prozentualer Anteil gesetzmäßig festliegend), um die Änderung der Viruskonzentration im eingeriebenen Tabakblatt verfolgen zu können. Unmittelbar nach der Inokulation nimmt die Viruskonzentration stetig ab. Erst zwischen der 20. und 24. Stunde nach der Verreibung ist eine Zunahme des aktiven TM-Virus feststellbar. Bei niedrigen Versuchstemperaturen setzt die Virusvermehrung wesentlich später ein (etwa nach der 36. Stunde). Die anfängliche Abnahme geht auf die Inaktivierung des inkulierten Virus zurück, die Zunahme setzt mit der Neubildung von Virus im Blatt ein. Je tiefer die Temperatur liegt, desto langsamer verläuft die Inaktivierung. Bei Temperaturen unter 8° C im Blatt ist sie gleich Null.

Heinze (Berlin-Dahlem).

**Quantz, L.:** Über Viruskrankheiten bei Erbsen und Ackerbohnen. — Vorträge über Pflanzenzüchtung 1952–1954 (Landwirtsch.-angew. Wissensch.), Landw. Verlag Hiltrop (Westf.) 124–132, 1956.

Das Symptombild von 3 Erbsenvirosen und 4 Ackerbohnenvirosen wird beschrieben, und auf die Bedeutung der Virosen für den Anbau dieser Leguminosen wird eingegangen. Von den Bekämpfungsmaßnahmen werden hygienische und Kultur-Maßnahmen etwas ausführlicher behandelt; aussichtsreich ist Resistenzzüchtung bei Busch- und Stangenbohnen und bei Gemüseerbsen. Die Sorten Gebr. Dippes: Detex und Foli, Dr. Neuers: Kronenperle, Schreibers: Primata und Duplica, Terras: Hada und Waverens: Juwel und Wunder von Weißenfels konnten in Versuchen nicht mit dem Erbsenmosaik infiziert werden. Resistenz gegen das Enationen-Virus (scharfes Adernmosaik) der Erbse wurde bisher noch nicht festgestellt. Auch bei der Ackerbohne wurde bisher kein Fall von Resistenz gegen Viren gefunden.

Heinze (Berlin-Dahlem).

**Quantz, L. & Brandes, J.:** Untersuchungen über ein Steinkleevirus. — Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **9**, 6–10, 1957.

Aus *Melilotus albus* konnte ein „Steinkleevirus“ (SKV) isoliert werden, das in die Gruppe der in USA vertretenen „pea streak“ Viren gehört. Der thermale Tötungspunkt des Virus liegt zwischen 69 und 70° C, der Verdünnungsendpunkt zwischen 1 : 100 000 und 1 : 1 000 000, die Haltbarkeit im Saft (Zimmertemperatur) beträgt nur 24 Stunden. Die Virusteilchen, meist leicht gebogen, haben eine Länge

von 500 bis 700 m $\mu$  (80% der vermessenen Teilchen). Das Virus ruft starke Symptome auf Ackerbohne (Nekrosen und Welke) hervor, geht auch auf etwa 10 andere Leguminosen über, infiziert aber nicht *Phaseolus vulgaris*.

Heinze (Berlin-Dahlem).

**Lüdecke, H. & Neeb, O.:** Über die Gelbvirusempfindlichkeit der Zuckerrübe in der ersten Phase der Entwicklung. — Zucker 10, 55–56, 1957.

Verff. prüften das Verhalten jüngr. Entwicklungsstadien der Zuckerrübe auf ihre Empfindlichkeit gegen das Vergilbungsvirus. Sie fanden in diesem Versuch bei gestaffelter Infektion nur geringe Empfindlichkeitsdifferenzen zwischen den einzelnen Infektionsterminen. Der Verlauf der Vergilbungsempfindlichkeit in den Entwicklungsmonaten läßt sich demnach — wenn man die Ergebnisse der einzelnen Versuchsjahre zusammenfaßt — am besten durch eine S-förmige Kurve darstellen.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

**Russel, G. E. & Trim, A. R.:** Effects of 8-Azaguanine on Sugar Beet infected with Beet Yellows Virus. Nature 179, 151, 1957.

Aufbauend auf den Versuchen von Matthews haben Verff. den Einfluß von 8-Azaguianin auf das Auftreten der Symptome der Vergilbungsvirus (Beta-Virus 4) bei Zuckerrüben im Gewächshaus studiert. Die Versuche wurden mit einem starken Virusstamm an 3 Varietäten durchgeführt. Die Sämlinge wurden im 2-Blattstadium mit 5 *Myzodes persicae* je Pflanze infiziert. Im Anschluß an die Infektion wurden die Pflanzen mit 15 ccm einer 0,01%igen Lösung der Substanz in 0,1%iger Natriumbikarbonatlösung in 3tägigen Abständen behandelt, wobei nur ein Teil auf die Blätter, der andere auf die Topferde gelangte. Entsprechende Kontrollen zeigten, daß die Lösungen keinen nachteiligen Einfluß auf die Saugtätigkeit der Blattläuse ausübten. An den Kontrollen traten die typischen „vein-etch“-Symptome im Durchschnitt 3–4 Tage früher auf als an den behandelten Pflanzen. Über die Ursachen dieser Erscheinung können noch keine Angaben gemacht werden. Behandelte Pflanzen zeigten im weiteren Verlauf Wachstumsstörungen. Unterschiede in der Wirkung der Behandlung wurden bei den 3 geprüften Rübenvarietäten nicht gefunden.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

**Van Duuren, A. I.:** De Vergelingssiekte der bieten. V. Onderzoek naar de storingen in de stofwisseling van de suikerbiet, veroorzaakt door de vergelingssiekte. — Meded. Inst. Rat. Suikerproductie 25, 61–99, 1956.

Als Hauptstoffwechselstörungen nach Infektion mit dem Vergilbungsvirus wurden gefunden: Ansteigen des Gehalts an Glukose, Fruktose und Saccharose in den Blättern, Verminderung des Wurzel- und Blattertrages, Ansteigen der organischen Säuren, insbesondere der Oxalsäure, Ansteigen der nicht löslichen Polysaccharide in den Blättern und Absinken des Gehalts an Pektinstoffen, Absinken des Gehalts an Gesamt- und Eiweißstickstoff in den Blättern. Ansteigen des Gehalts an Glutamin, Ansteigen des Gehalts an Gesamtstickstoff, Eiweiß-N und Glutamin-N in den Wurzeln, leichte Erhöhung des Nitrat-N-Gehalts in den Blattstielen, Absinken der Phosphatase-Aktivität. Auf Grund dieser Befunde werden bestimmte Vorstellungen über den Einfluß des Virus auf den Stoffwechsel der Rübe diskutiert.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

**Van Duuren, A. I.:** De Vergelingssiekte der bieten. IV. Een chemische methode voor bepaling van de intensiteit van de vergelingssiekte van suikerbieten. — Meded. Inst. Rat. Suikerproductie 25, 49–59, 1956.

Ausgehend von den Befunden, daß in vergilbungskranken Rübenblättern der Gehalt an reduzierenden Zuckern stark ansteigt, wird eine Schnellmethode zum Nachweis des Vergilbungsvirus an Zuckerrübenblättern beschrieben. Als Reagenz dient folgende Lösung: 0,5% 3–5 Dinitrosalizylsäure in 1n NaOH. Erste Untersuchungen an Gewächshaus- und Freilandpflanzen ergaben eine Übereinstimmung zwischen der Stärke der Symptome und der Farbreaktion. Verf. betont, daß die Reaktion allerdings nicht ganz spezifisch ist, sondern auch bei Magnesiummangel positive Resultate bringt. Weitere Untersuchungen werden angekündigt.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

**Reitberger, A.:** Ruhekernuntersuchungen bei gesunden und viruskranken Diploiden und Polyploiden von *Beta vulgaris*. — Züchter 26, 106–117, 1956.

Im Rahmen einer eingehenden Untersuchung über die Ruhekernverhältnisse der Blattepidermis von diploiden und polyploiden Zuckerrüben wurde festgestellt, daß bei Auftreten von Rübenmosaik sich ganz bestimmte Veränderungen an den

Ruhekernen nachweisen lassen. Einen Befall mit diesem Virus beantworten die Ruhekerne der Epidermis zunächst mit einer Vergrößerung der Nukleolen, die später eine von einer Vakuole erfüllte Einbuchtung erhalten. Im Extremfall füllt diese Vakuole den ganzen Kernraum aus, wobei der Nukleolus die Form einer schmalen Sichel annimmt. Andererseits kann die Vakuole sich auch vom Nukleolus ablösen, wobei dieser dann wieder seine ursprüngliche Form annimmt. Mosaik- und normale Ruhekerne können an der Epidermis des gleichen Blattes auftreten. Bei Infektion mit dem Vergilbungsvirus werden in der Epidermis keine Veränderungen des Ruhekerns beobachtet. Dies mag damit zusammenhängen, daß dieses Virus im Phloem lokalisiert sein soll. Nach Ansicht des Verf. könnten seine Befunde unter Umständen für die Diagnose von Viren wertvoll werden. Weitere Untersuchungen werden angekündigt.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

**Bercks, R. & Zimmer, K.:** Über den serologischen Nachweis der virösen Rübenvergilbung und den Virusgehalt kranker Rüben. — *Phytopath. Z.* **26**, 323–330, 1956.

An einem breiten Material aus fast ganz Europa wird das in Braunschweig hergestellte Antiserum zum Nachweis des Vergilbungsvirus überprüft. Negativ reagierte es mit dem Virus der Kräuselkrankheit, Rübenmosaik, Yellow-net-virus, Yellow-net mild strain und Yellow-Familie 41. In der vegetativen Phase gelingt der Nachweis bei Gewächshaus- und Freilandrüben recht sicher, wenn Symptome vorhanden sind. Die ältesten Blätter zeigen den höchsten Virusgehalt; dabei ist der Virusgehalt in den Blattspitzen und den vergilbten Blatteilen am höchsten. Für die praktische Diagnose des Virus in Feldpflanzen wird daher eine Mischprobe aus vergilbten Blatteilen der äußeren Blattkränze empfohlen. Samenrüben besitzen vor der Blüte in den ältesten, während der Blüte in den mittleren und nach der Blüte in den oberen Blättern den höchsten Virusgehalt. Spät infizierte Freilandrüben ergaben unsichere Resultate. Es ist daher noch nicht möglich, mit Hilfe des serologischen Nachweises mit Sicherheit im Herbst infizierte und virusfreie Rüben zu unterscheiden.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

**Lüdecke, H. & Neeb, O.:** Ertrag und Beschaffenheit der Zuckerrübe bei kombinierter Infektion mit Vergilbungs- und Mosaikvirus. — *Z. Zuckerindustrie* **6**, 630–633, 1956.

In einem Feldinfektionsversuch des Jahres 1956 wird vergleichend die durch das Vergilbungsvirus, das Mosaikvirus der Beta-Rüben und die durch eine Mischinfektion beider Viren hervorgerufene Schädigung bei Zuckerrüben untersucht. Vergilbungsvirus wurde mit Läusen der Art *Myzodes persicae*, Mosaikvirus dagegen durch Einreiben mechanisch übertragen. Beide Viren beeinflussen Ertrag und Qualität der Zuckerrüben im allgemeinen gleichsinnig; die durch das Mosaik hervorgerufenen Schäden waren auch bei der frühen Infektion bemerkenswert gering. Bei Mischinfektion war der Verlust etwa gleich der Summe der Einzelschädigungen; hinsichtlich des Blattertrages gilt dies jedoch nur für die Trockenmasse, nicht aber für den Frischertrag. Auf Grund ihrer Befunde lehnen Verff. die von anderer Seite geäußerte Möglichkeit einer cumulativen Auswirkung der Mischinfektion von Vergilbung und Rübenmosaik auf Ertrag und Qualität der Zuckerrüben ab.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

**Bonnemaison, L.:** Lutte contre les maladies à Virus de la betterave et de la pomme de terre par l'application de traitements aphicides. — Acad. Agric. France, Séance du 6. Juin 1956.

Verf. beschäftigt sich auf Grund langjähriger eigener Versuche und unter Berücksichtigung der einschlägigen Literatur mit den Möglichkeiten zur Ein-dämmung der Virusausbreitung bei Kartoffeln und Rüben mit Hilfe von Aphiziden. Nach eigenen Feststellungen sind die Aussichten für Erfolge verschieden, da nicht nur die einzelnen Blattlausarten selbst, sondern auch ihre verschiedenen Formen (beispielsweise geflügelte und ungeflügelte Virgines) verschieden stark auf die einzelnen Aphizide reagieren. So ist z. B. *Myzodes persicae* weniger empfindlich gegen bestimmte innertherapeutische Präparate als *Brevicoryne brassicae*, aber anfälliger als *Aphis fabae*. Da in der Gegend von Paris *Myzodes persicae* an den Rüben nur eine sehr geringe Rolle spielt, ist *Aphis fabae* als Hauptüberträger der virösen Rübenvergilbung anzusehen. Bekämpfungsversuche mit 400 ccm Systox in 800 l Wasser je Hektar hatten in diesem Gebiet keine durchschlagende Wirkung auf die Ausbreitung der Vergilbungskrankheit in Zuckerrübenfeldern. Dies wird auf das Auftreten sehr starker *A. fabae*-Populationen zurückgeführt, die die Krankheit in milderer Form übertragen als *M. persicae*, weshalb auch keine sehr hohen Schäden

erwartet werden können. Das Verfahren wird nur dort empfohlen, wo sehr frühe und heftige Epidemien zu verzeichnen sind. Im übrigen genügt frühe Saat, um stärkere Schäden zu vermeiden. Bei Stecklingen wird Aussaat in der zweiten Julihälfte und im ersten Augustdrittel empfohlen und im Herbst zu einer ein- bis zweimaligen Blattlausspritzung geraten. Auch bei Kartoffeln ist es schwierig, durch Blattlausbekämpfung den Gesundheitszustand der Vermehrungsbestände entscheidend zu verbessern. Verf. hält den Weg, das Pflanzgut in Regionen mit Seeklima zu erzeugen, für wertvoller.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

**Visser, R. H.:** Vergelingssiekte in stecklingen en bietensaatvelden in Groningen. —

Tidschr. Plantenziekten **62**, 30, 1956.

Verf. berichtet über die Maßnahmen, die im Rübensaatz-Anbaugebiet von Groningen getroffen worden sind, um möglichst vergilbungsfreie Stecklinge zu erzielen. Der Gesundheitszustand der Stecklingsfelder wird durch Probefelder laufend überwacht. Außerdem ist mit Hilfe von Blattlausschalen ein Warndienst für die Blattlausbekämpfung eingerichtet worden. Versuche haben gezeigt, daß in Groningen virusfreie Samenträger im Mittel etwa 6,5–10,5% mehr Saatgut bringen als kranke. Außerdem war die Keimkraft des Saatguts gesunder Pflanzen gegenüber kranken um etwa 5% erhöht. Abschließend wird die Besserung des Gesundheitszustandes der Samenträger zum Teil der systematischen Blattlausbekämpfung mit innertherapeutischen Mitteln zugesehrieben und bedauert, daß auf Grund dieser neueren Erfahrungen das Verbot des Anbaus von Samenrüben in der Provinz Seeland (Südwestholland) noch nicht aufgehoben worden ist.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

**Stoddard, E. M. & Miller, P. M.:** Control of gray mold on strawberries under green-house conditions. — Plant Dis. Rept. **40**, 443–445, 1956.

In Gewächshausversuchen zeigten Thiram, Dichlone und Thioneb (polyethylene thiuram sulfide) bei einmaliger Spritzung und Bonitierung nach 18 Tagen die beste Wirkung gegen „Grauschimmelfäule“ der Erdbeerfrüchte (*Botrytis cinerea*). Mesulfane (N-methane-sulfon-N-trichloro-methano-mercapto-4-chloranilide) und Norsulfane (N-methane-sulfon-N-trichloro-methano-mercapto-anilide) brachten in höheren Konzentrationen ebenfalls gute Ergebnisse; ihre Wirkung fiel jedoch nach 10 Tagen stark ab. Der Erfolg mit Captan war mittelmäßig, während Nabam, Ziram und Puratized 11 80 (nicht-metallisches Thiocarbamat Derivat) nicht zufriedenstellend wirkten.

Schmidle (Heidelberg).

**Kröber, H.:** Rinden- und Fruchtfäule an Kern-, Stein- und Beerenobst durch *Phomopsis*-Arten. — Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **8**, 161–164, 1956.

Als Ursache ausgedehnter Rindenfäulen an Stämmen, Ästen und Zweigen von Apfel-, Birn-, Pflaumen-, Reineclauden- und Mirabellenbäumen wurden *Phomopsis*-Arten gefunden. Infektionsversuche mit den Pilzen im Freiland an Pflaumenzweigen brachten 20–60%igen Infektionserfolg. Die Pilze sind als Ptero-phyten, wahrscheinlich sogar als echte Wundparasiten anzusehen. Ähnliche Symptome wie an Obstbäumen wurden auch an Stachelbeerbüschchen beobachtet, die durch *Phomopsis ribis* (Magn.) Grove verursacht werden.

Schmidle (Heidelberg).

**Heuberger, J. W., Romanko, R. R. & Sayed, M. Q.:** Control of *Botryosphaeria* rot and sooty blotch on apples. — Phytopathology **46**, 467, 1956 (Abstr.).

In den Jahren 1953–55 durchgeführte Spritzversuche gegen *Botryosphaeria ribis* an Äpfeln mit Captan, Zineb, Captan + Zineb (jeweils in halber Konzentration) und Captan + Zineb in wechselnder Spritzfolge reduzierten die Fäule auf ein Drittel bis ein Viertel gegenüber den unbehandelten Kontrollen. Spritzungen gegen „sooty blotch“-Fruchtinfektionen (*Gloeos pomigena*) erwiesen, daß Captan wenig, Zineb dagegen hochwirksam war. Captan + Zineb brachten noch bessere Erfolge als Zineb allein.

Schmidle (Heidelberg).

---

Verantwortlicher Schriftleiter: Professor Dr. h. c. Hans Blunck, (22c) Pech b. Godesberg, Huppenbergstraße. Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, Gerokstraße 19. Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheinungsweise: monatlich einmal. Bezugspreis ab Jahrgang 1955 (Umfang 800 Seiten) jährlich DM 85.—. Die Zeitschrift kann nur jahrgangsweise abgegeben werden. Die Verfasser von Originalarbeiten erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke unberechnet, falls eine Bestellung spätestens bei Rückgabe des Korrekturabzuges an die Schriftleitung erfolgt; sie räumen dem Verlag das Recht ein, die Herstellung von Fotokopien zu genehmigen. Anzeigenannahme: Stuttgart O, Gerokstraße 19. — Postscheckkonto Stuttgart 7463.

## Sachregister

Handelsbezeichnungen von Pflanzenschutzmitteln sind in Anführungsstriche gesetzt.

- |  |  |
|--|--|
| <p><i>A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>„ACC 3911“ („Thimet“) 622</li> <li>„ACH“ 119</li> <li>„AT“ (Aminotriazol) 162, 252</li> <li>„ATA“ 478</li> <li>„Abavit“ 255</li> <li>Abbauerscheinungen, Rebe 640</li> <li><i>Abies</i> sp. 579           <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>alba</i> s. <i>A. pectinata</i></li> <li>– <i>balsamea</i> 370, 580</li> <li>– <i>pectinata</i> 370, 580</li> </ul> </li> <li><i>Acalymma trivittata</i> 102</li> <li><i>Acanthoscelides obtectus</i> 634</li> <li>Acariden, Moorbeet-pflanzen 514</li> <li><i>Acarus siro</i> 606</li> <li><i>Aceria dispar</i> 289, 302           <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>lacticincta</i> 303</li> <li>– <i>phloeoecoptes</i> 35</li> <li>– <i>sheldoni</i> 115</li> <li>– <i>tulipae</i> 235, 630</li> </ul> </li> <li><i>Achrysocharella ruforum</i> 520</li> <li>Ackerbohne, Blattlausbefall 593</li> <li>– Blattrollkrankheit, viröse 632</li> <li>– Luzernemosaik 632</li> <li>– Schokoladenflecken 413, 633</li> <li>– Virose 735</li> <li>Ackerbohnenlaus s. <i>Doratophaga fabae</i></li> <li>Ackerfuchsschwanz s. <i>Alopucurus agrestis</i></li> <li>Akerschnecke s. <i>Agriolimax agrestis</i></li> <li><i>Aclastus</i> Gtg. 601</li> <li><i>Acorus calamus</i> 161</li> <li><i>Acromoniella</i> sp. 109</li> <li><i>Acrobasis noctuana</i> 613</li> <li><i>Acrobelooides bütschlii</i> 175           <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>enoplus</i> 175</li> </ul> </li> <li><i>Acrolepia assetella</i> 373</li> <li>„Acrylon“ 384</li> <li><i>Actia nigritula</i> 118</li> <li>Actinomyceten 714</li> </ul> | <p><i>Acyrthosiphon destructor</i> (<i>Macrosiphon pisi</i>) 100, 150</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>onobrychidis</i> 50, 343</li> </ul> <p><i>Adelges</i> (<i>Dreyfusia</i>) <i>piceae</i> 361, 578</p> <p>Adenosinphosphat-Reaktion 425</p> <p><i>Adistemia watsoni</i> 53</p> <p>Adlerfarn s. <i>Pteridium</i> sp.</p> <p><i>Adoxophyes orana</i> 372</p> <p><i>Aedes sticticus</i> 61</p> <p>„Aerosol“ 180, 383</p> <p>„Aerovap“ 191</p> <p>Aethylen 431</p> <p>Aethylendibromid („EDB“) 52, 113, 169, 175, 176, 355, 356</p> <p>Aethylenoxyd 125</p> <p>Aethylisothiocyanat 45</p> <p>Aethylmercurichlorid 151</p> <p>Aethylmercuriphosphat 151</p> <p>Aethyl-Nitrophenyl-thionobenzolphosphat („EPN“) 184, 185</p> <p>Aethylbenzidithio carbamate 720</p> <p><i>Agrylus biguttatus</i> 299           <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>chrysoderes</i> var. <i>obtusus</i> 299</li> <li>– var. <i>rubicola</i> 299</li> </ul> </p> <p><i>Agromyzalim agrestis</i> 359           <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>reticulatus</i> 359</li> </ul> </p> <p><i>Agrobacterium tumefaciens</i> 256</p> <p><i>Agromyza alni-betulae</i> 304</p> <p><i>Agropyrum repens</i> 161, 283</p> <p>„Agrosan GN“ 255</p> <p><i>Agrostis tenuis</i> 544</p> <p>Akarizide 185, 186, 241, 381, 654</p> <p>Akridinorange 46</p> <p>Aktivatoren 381</p> <p>Aktivkohle 354, 469</p> <p><i>Alabama argilacea</i> 373</p> <p><i>Albugo candida</i> 289</p> <p>Albuminoide 443</p> <p>Aldehyde 164</p> <p>„Aldrex 24 EC“ 54</p> <p>„Aldrin“ 48, 52, 54, 55, 94, 117, 122, 125, 127, 180, 184, 185, 189, 241, 242, 368, 369, 372, 373, 378, 381, 652</p> <p><i>Aleurodes brassicae</i> 51           <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>proterella</i> s. <i>A. brassicae</i></li> </ul> </p> <p>Aleurodiden 51</p> <p><i>Aleyrodidae</i> 369</p> <p><i>Aleyrodina</i> 515</p> <p>Alizarine 164</p> <p>Alkalifluoride 192</p> <p>Alkohol 164</p> <p>Alkyltrimethylammoniumhalogenide 164</p> <p>Allelopathie 193</p> <p>Allelopathika 428</p> <p>Allelopathische Einwirkungen 431           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Erscheinungen in der Pflanzenpathologie 427</li> <li>– <i>Allethrin</i> 60, 383</li> </ul> </p> <p><i>Allium porrum</i> 412           <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>myosuroides</i> 165</li> </ul> </p> <p><i>Alnus viridis</i> 165</p> <p><i>Alopeurus agrestis</i> 164           <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>myosuroides</i> 165</li> <li>– <i>Alpha-Chlordan“</i> 652</li> </ul> </p> <p><i>Alpha-chlor-N,N-diaethylacetamid</i> („CDEA“) 162</p> <p><i>Alpha-chlor-N,N-diallylacetamid</i> („CDAA“) 162</p> <p><i>Alpha-Naphthylessigsäure</i> 63</p> <p><i>Alphitobius diaperinus</i> 182           <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>laevigatus</i> 182</li> </ul> </p> <p><i>Alsophila aescularia</i> 316</p> <p><i>Alternaria</i> spp. 109, 237, 380, 707           <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>brassicaceae</i> 66</li> <li>– <i>brassicicola</i> 66, 633</li> <li>– <i>circinans</i> 297, 633</li> <li>– <i>porri f. dauci</i> 108, 237</li> <li>– <i>raphani</i> 66</li> <li>– <i>solani</i> 124, 416, 720</li> <li>– <i>tenuis</i> 10, 108, 715</li> </ul> </p> <p>Aluminiumoxyd 62</p> <p>Ameisen 369</p> <p>Amine 164</p> |
|--|--|

Aminosäuren 430  
 Aminotriazolrückstände  
 („AT“) 252  
 Aminoverbindungen 194  
 Ammoniumbasen 164  
 Ammoniumkarbonat 178  
 Ammoniumsulfat 154, 380  
 Ampèrometrie 381  
*Amphibolus venator* 182  
*Amphimallus solstitialis*  
 394  
*Anabasis* 654  
*Anagallis arvensis* 174  
*Anastatus blattidarum* 367  
 - *tenuipes* 367  
*Anatis ocellata* 370  
*Andricus curvator* 301  
 - *mediterraneus* 305  
 - *quercus calicis* 90  
 - *solitarius* 90  
 - *testaceipes* 91  
 - *tomentosus* 305  
*Andromeda japonica* 515  
 „Anforstan“ 160  
*Ankistrodesmus braunii*  
 655  
*Annulus tabaci* var. *vir-*  
*giniensis*, Tabak-Ring-  
 spot-Virus 312  
*Anobium punctatum* 54,  
 58, 188, 189  
*Anomala horticola* 377  
*Anoxia pilosa* 374  
 „Anoxid“ („DDT“-, „HCH“-  
 Präparat) 62  
 Antagonismus 731  
 Anthocoriden 118, 127  
*Anthonomus grandis* 374  
 - *pomorum* 299, 613  
*Anthoxanthum odoratum*  
 544  
*Anthrenus verbasci* 608  
 - *vorax* 608  
 Anthribiden 51  
*Anthribus nebulosus* 375  
 Antiauxine 380  
 Antibiose 731  
 Antibiotica 125, 253, 256,  
 314, 409, 429, 633, 728  
 - Mehltauarten 256  
 Antimikrobiotica 381  
 Antimon 381  
*Anuraphis helichrysi* 292  
 - *padi* 100, 148, 292  
*Aonidiella aurantii* 118  
*Apanteles* Gttg. 579  
 - *cajae* 219  
 - *fumiferanae* 579  
 - *glomeratus* 325, 572, 603  
 - *medicaginis* 6  
 Apfel, Kragenfäule s.  
*Phytophthora cactorum*  
 - Mosaik 642  
 - Wicklerraupe 374

Apfelblütenstecher s.  
*Anthonomus pomorum*  
 Apfelschorf 125  
 Apfelsorten, chemische  
 Ausdünnung 62  
 Apfelschweber s. *Carpo-*  
*capsa pomonella*  
*Aphanomyces cladoga-*  
*mus* 350  
 - *cochlioides* 350  
 - *euteiches* 350  
 - *raphani* 349, 633  
*Aphelenchoides* Gttg. 39,  
 41, 42, 46, 47, 127  
 - *fragariae* 39  
 - *parientinus* 47, 175  
 - *ritzema bosi* 168  
*Aphelenchus* sp. 41, 356  
 - *avenae* 47  
*Aphidecta obliterata* 370  
 Aphiden 51, 190, 370,  
 372, 508, 594, 613, 648  
*Aphidina* 515  
*Aphidoidea* 599, 646  
*Aphidoletes* Gttg. 370  
 - *thompsoni* 370  
*Aphidula pomii* 91  
*Aphis fabae* 101, 127, 343,  
 370, 593, 594, 647, 737  
 - *glycines* 231  
 - *gossypii* 114, 231, 374  
 - *rumicis* 101  
*Aphytis* „A“ 118  
*Apiomorpha duplex* 292  
*Apiomorphidae* 292  
*Aplastomorpha calandrae*  
 182  
*Apocheima hispidaria* 316  
*Aporia crataegi* 4, 322,  
 327, 568  
 Aprikose 613  
 - Bräunung des Frucht-  
 fleisches 148  
 - chlorotische Aufhellung  
 der Blätter 148  
 - Frostschäden 148  
 - Virusgemisch 148  
 Aprikosenfruchtstecher s.  
*Rhynchos auratus*  
 „Aramite“ 186  
*Archilus sabulosus* 58  
*Arctia caja* 4, 218  
 - *villica* 4  
*Argynnis paphia* 605  
*Argyresthia curvella* 372  
*Argyroploce nubiferana*  
 613  
 - *variegana* 374  
*Arion empiricorum* 359  
 - *rufus* 359  
*Arrhenatherum elatius*  
 544  
 arricciamento della vite  
 s. Rebe, Reisigkrankheit

Arsenikalien 381  
 Arsenpräparate 254  
 Arsenspritzungen 118  
*Arthrobotrys* spp. 178  
 - *kirghizica* 178  
*Arvicola terrestris* 58  
 Ascalaphiden 118  
*Ascaris lumbricooides* 44  
*Ascochyta* spp. 315  
 - *boltshauseri* 128  
 - *hortensis* 128  
 - *imperfecta* 108, 109  
 - *medicaginis* 108  
 - *pinodella* 410, 633  
 - *pisi* 256  
 - Fußkrankheit 644  
*Aspergillus* sp. 707  
 - *candidus* 202  
 - *clavatus* 202  
 - *glaucus* 202  
 - *niger* 10, 202  
 - *oryzae* 202  
 - *terreus* 202  
 „Aspor“ 107  
 Aster, Kalifornische Gelb-  
 sucht 149  
 - Viren 260  
*Atheta* spp. 509  
 Atmungsintensität, Klee  
 421  
 - parasitogene Verände-  
 rung 422  
 - Tabak 422  
 - toxigene Veränderung  
 423  
 Atmungsintensitätsverän-  
 derungen, Tomaten 421  
 Atmungsintensivierung,  
 Zuckerrüben 422  
*Attagenus piceus* 53  
*Aureogenus vastans* 105  
 Aureomycin 425, 729  
 Ausdünnungsmittel,  
 Obst 256  
 Auswinterungsschäden 98  
 Autointoleranz 428  
 Autotoleranz 428  
 Auxin 290, 291  
*Avena fatua* 111, 162  
*Aylax glechomae* 301  
 Azaleen, Spinnmilben 318  
*Azotobacter* sp. 60  
*Azteca mülleri* 299

## B

BASF-Chlorosemittel  
 143  
 „BEF“ (Benzol-Aethyl-  
 formiat) 243  
 „BHC“ 46, 58, 188, 243,  
 374, 378

- „BNP 30“ 353  
*Bacillus cereus* var. *alesti*  
 - 322  
 - *mesentericus* 211  
 - *mycoides* 106, 212  
 - *popilliae* 116  
 - *sotto* 322  
 - *subtilis* 154  
 - *thuringiensis* 182, 321  
*Bacterium radicicola* 210,  
 289  
 - *tumefaciens* 289  
 Baermann-Trichterverfahren 171  
 Bakterien 310, 644  
 - Tomatengewebe 205  
 - Wachstumsintensität 106  
 Bakteriosen 187, 253  
*Balanobius salicivorus* 87, 90  
 Balsamtanne s. *Abies balsamea*  
 Bankskiefer s. *Pinus banksiana*  
*Baris* Gttg. 372  
 Barium-Polysulfid 76  
 „Baron“ (2-(2,4,5-Trichlorphenoxy)ethyl-2,2-Dichlorpropionat) 353  
*Barylypa humeralis* 118  
 Basidiomyceten als Erreger von Schneeschimmel 154  
*Bathythrix* Gttg. 601  
 Bautholz, Pilze 107  
 Baumreihen, Windschutzwirkung 143  
 Baumsamen, Faulen durch Pilze 314  
 Baumschulbuch 228  
 Baumschulgewächse, Bodenmüdigkeit 113  
 - Nematoden 46  
 Baumwollblau 171  
 Baumwolle s.  
 - *Gossypium* sp.  
 - Antagonisten der Krankheitserreger 151  
 - Blattkräuselkrankheit 369  
 - *Fusarium* sp. 417  
 Baumwollinsekten 650  
 Baumwollsähdlinge 163  
 Baumwollwanze s. *Dysdercus fasciatus*  
 „Bayer 19 639“  
 („Disyston“) 622  
 „Bayer 21/199“ (Chlor-methyl-oxy-cumaridin-diaethylthiophosphat) 188  
*Beauveria bassiana* 56  
 - *tenella* 529
- Beerenobst, Viruskrankheiten 145, 641  
 - Fruchtfäule 738  
*Begonia hybr. multiflora* 495  
 - - - Wurzelgallenälchen 495  
 Beizmittel 255, 712  
 Beizung, Luzerne 705  
 Bekämpfung mit chemischen Mitteln 229  
*Belonolaimus gracilis* 39, 42, 356  
*Bemisia tabaci* 233, 369  
 Bentonit-Streptomycin 652  
 Benzol 379  
 Benzol-Aethylformiat („BEF“) 243  
 Benzol-Sulfonat 185  
 Benzylsenföl 730  
*Berberis* sp. 626  
 - *vulgaris* 165, 625  
*Bergoldia calypta* 5  
 Bernsteinsäure-dehydrogenase 425  
 Besenginster 111  
 Besentriebigkeit, Kernobst 145  
*Beta vulgaris* 599, 736  
*Beta-Rübe*, Beinigkeit 230  
 - Bormangel 440  
 - Herzfäule 440  
 - Stengelälchen 171  
 - Vergilbungskrankheit 62, 188, 319, 343, 737  
 - Wirtspflanzenbereich des Vergilbungsvirus 347  
 - Züchtung 251  
*Beta-Virus 4* 179, 188, 736  
 Betriebswirtschaft 191  
 Bewässerungsgräben 162  
 Beziehungen zw. Edaphon u. Pflanze 407  
 - zw. Gewebezucker, Wachstumssubstanzen und Krankheitsanfälligkeit 415  
*Bibio hortulanus* 638  
 - *marci* 638  
 Bichromat 192  
 Bienenschutz 653  
 Bifluoride 192  
 Biochemie 650  
 Biocönose 729  
 Biocönoseforschung 407  
 Biologie, angewandte 230  
 Biologische Abhängigkeit der Kohlschotenmücke von dem Kohlschotentrübler 563  
 - Bekämpfung, Unkräuter 117
- Biologische Methoden bei entomologischen Untersuchungen 498  
*Biorhiza pallida* 91, 289  
 Birne s. *Pirus* sp.  
 - Weidenblättrigkeit 145  
 Birnenschorf 125  
 Bisamrattenfänger 247  
*Blaniulus guttulatus* 58  
 Blattatmung, Tomaten 422  
 Blattbrand, Möhren 108  
*Blattella germanica* 367, 379  
 Blattläuse 49, 50, 59, 61, 62, 241, 619  
 - Bekämpfung 232, 738  
 - geflügelte 648  
 - virusübertragende 51, 647  
 Blattlausbefall, Kartoffel 114  
 Blattlauskäfig für Virusübertragungsversuche 241  
 Blattlaus-Vektoren 59  
 Blattrollkrankheit, Kartoffel 64, 126, 448  
 - Rübe 114  
 Blattwespen 298  
 Blaubeere, Nematoden 43  
 Blaufäule 254  
 Blauroteszenz abbauender Kartoffelknollen 448  
 Blaumeise s. *Parus caeruleus*  
 Blausäure 44, 189, 378  
 Blausieb s. *Zeuzera pyrina*  
 Blaustein 128  
 Bleiarsen 52, 61  
 Bleiarsenat 241, 374  
 Bleiarseniat 190  
 Blütengallmücke, *Poa pratensis* 547  
 Blumenkohl 631  
 - Gelbherzigkeit 241  
 - Molybdänmangel 631  
 - Mosaik 632  
 Blutlaus s. *Eriosoma lanigerum*  
 Bockkäfer 119, 254  
 Boden, chemischer Zustand 142  
 - Faunistik 733  
 - Mikroorganismen 409  
 Bodenbiocönose 407  
 Bodenbiologie 311, 733  
 Bodeninsekten 650  
 Bodeninsektizide 310  
 Bodenmikroben 409  
 Bodenmikroflora 125, 412  
 Bodenmüdigkeit 197, 230, 433

Bodenmüdigkeit, Baum-schulgewächse 113  
 - *Citrus* sp. 434  
 - Gurken 433  
 - Kaffee 433  
 - Obstgehölze 124, 433  
 - Pfirsich 434  
 Bodenpilze 9, 314, 410  
 Bodenseewickler  
 s. *Pamene rhediella*  
 Bodenzoologie 311  
 Bohne (s. a. Ackerbohne,  
 Buschbohne, Sojabohne)  
 Brennfleckenerreger 634  
 - Fettfleckenkrankheit,  
*Pseudomonas phaseolicola* 348  
 - *Helminthosporium victoriae* 349  
 - Mosaik 632  
 - Mosaik-Virus, gelbes 643  
 - Ringfleckenvirose 632  
 - Stippelstreep 313, 632  
 Bohnenfliege s. *Phorbia platula*  
 Bohnenkäfer s. *Acanthoscelides obtectus*  
 Bohnenlaus, Schwarze s.  
*Aphis* und *Doralis fabae*  
 Bohnenmosaikvirus (*Marmor laesiofaciens*) 144  
*Bollea stilpnotiae* 5  
*Bombyx mori* 2  
 Bor 124, 381  
 Bordeauxbrühe 107, 125  
 Bordüngung 441  
*Boromyia quadriasciata* 361, 370  
 Borkenkäfer s. *Scolytus rugulosus*  
 - Epidemie 120  
 - Fangbäume 240  
 - schäden 584  
 Bormangel 415  
 - *Beta*-Rüben 440  
 - Gerste 419  
*Borrelina* Gttg. 116  
 - *aporiae* 5  
 - *efficiens* 2, 5  
 - *euproctis* 5, 115  
 - *hiberniae* 5, 115  
 - *reprimens* 5  
 - *stilpnotiae* 5  
*Bostrychidae* 613  
*Batryosphaeria ribis* 255, 738  
*Botryotinia squamosa* 125  
*Botrytis* sp. 59, 125  
 - *cineraea* 109, 129, 157, 344, 351, 380, 738  
 - *fabae* 418, 633  
 - *squamosa* 125  
 - Erdbeere 350

*Botrytis*, Rübe 125  
 Bouin's Lösung 444  
*Brachycaudus amygdalinus* 613  
 - *cardui* 89  
 - *helichrysi* s. *Anuraphis padi*  
*Brachyderes incanus* 246  
*Brachytydeus* sp. 360  
*Bracon hebetor* 365  
 Braconiden 118, 234, 242, 327, 572  
 Brandpilze  
 s. *Ustilaginales*  
*Brassica rapa* var. *rapa* 642  
 „Brassicane“ 255  
 „Brassicol“, Kopfkohl 352  
 Braunfleckengrind, Pap-pel 319  
 Braunfleckung, Kirsche 372  
*Bremia lactucae* 725  
 Brennfleckenkrankheit,  
 Erbsen 315  
*Brevicoryne brassicae* 100, 291, 343, 642, 648, 737  
*Brevipalpus geisenheyneri* s. *Tenuipalpus glaber*  
 - *inornatus* 318  
 - *oudemansi* 58  
 Brockhaus, der Große 141  
 Brombeere 111  
 - Lindenblättrigkeit 145  
 - Mosaik 145  
 - Nesselblättrigkeit 145  
 - *Pratylenchus* sp. 42  
 - Stolbur 145  
 - Virus-Kräuselung 145  
 - Virus-Vergilbung 145  
*Bromus* sp., Mosaik 643  
 - *inermis*, Gelbmosaik-Virus 312  
 - *secalinus* 111  
 Brotkäfer 54  
*Bruchidius alfieri* 366, 367  
 - *trifolii* 366  
*Bruchophagus gibbus* 59  
*Bryobia haustor* 366  
 - *praetiosa* 52, 181, 188, 360, 366  
 - *ribis* 366  
*Bryobia* Gttg. 366  
 Buchfink s. *Fringillidae*  
 „Bulan“ 114  
*Bupalus piniarius* 1  
*Buprestidae* 613  
 Buschbohne, Gelbmosaik-virus 145  
*Byrsocrypta ulmi* 91  
*Byturnus tomentosus* 372

C  
 „CBP“ 179  
 „CDAA“ (Alpha-chlor-N,  
 N-diallylacetamid) 162, 478  
 „CDEA“ (Alpha-chlor-N,  
 N-diaethylacetamid) 162  
 „CIPC“ (Isopropyl-N-3-Chlorphenylcarbamat) 159, 162, 164, 354, 478, 479, 635  
 „CIPC“-resistente  
 Unkrautarten 479  
 „CMU“ 161, 164, 478, 479, 480  
 „COBH“ („Captan“) 372, 634  
 „CPBS“ 186  
 „CPCBS“ 186  
*Cacile maritima* 361  
*Cacoecia crataegana* 374  
 - *murinana* 1, 653  
 - *podana* 374  
 - *rosana* 374  
 - *xystosteana* 374  
*Calandra granaria* 189, 365  
 - *oryzae* 606  
 Calciumnitrat 380  
 Calciumüberschub 97  
*Caliroa limacina* 613  
*Callosobruchus maculatus* 365  
*Calotermes flavicollis* 49  
*Campaea margaritata* 58  
 „Candidin“ 652  
*Capnodis carbonaria* 613  
 - *cariosa* 613  
*Capsella bursa pastoris* 289  
 - - - Gurkenmosaik 344  
 - - - Vergilbung 344  
*Capsicum* sp. 148  
 „Captan“ (Trichlor-methylthiocyclohexendicarboximid) (s. a.  
 „COBH“) 63, 74, 76, 107, 110, 125, 156, 157, 186, 189, 237, 255, 314, 349, 350, 351, 372, 634, 738  
*Capua reticulana* 374  
 Carabiden 118  
 Carbamate 654  
 Carbaminsäure 164  
*Carcelia excavata* 215  
 - *gnava* 215  
*Carex* sp. 165  
*Carpocapsa pomonella* 376, 613  
*Cartodere constricta* 53  
 - *filiformis* 53  
*Catolaccus anthonomi* 182

- Cavariella aegopodii* 234  
 - *archangelicae* 234  
 „Cebetox“-Spritzzungen 594  
*Cecidoses eremita* 299  
*Cecidostiba gallica* 90  
*Cedrus atlantica* 519  
*Ceiba pentandra* 371  
*Cemiostoma susinella* 120  
*Cephaleia abietis* 1  
 - *alpina* 1  
*Cephalonomia quadridentata* 182  
*Cephalosporium* sp. 10  
*Ceratitis capitata* 52, 62, 125, 185, 376, 638  
*Ceratostomella fimbriata* 422  
*Cercospora* spp. 251  
 - *beticola* 125, 188  
 - cf. *carotae* 108  
 - *kaki* 237  
 - *Kikuchii* 153, 351  
 - *loti*, *Lotus uliginosus* 351  
 - *medicaginis* 109  
 - ssp. Resistenzzüchtung 251  
 - Sojabohnensamen 351  
 - Zuckerrübe 347  
*Cercosporella herpotrichoides* 125, 344  
 „Cerenox special“ 713  
 „Ceresan“ 255  
 „Ceresan“-Naßbeize (Methoxyethyl-Hg-chlorid) 11, 128, 255  
 „Ceresan“-Trockenbeize 128, 713  
*Cerosiphia gossypii* 101, 114, 148  
*Cetyl pyridinium bromid* 352  
*Ceuthorrhynchus assimilis* 562  
 - *napi* 180, 300, 372, 373, 634  
 - *pleurostigma* 55, 300, 373, 635  
 - *quadridens* 373, 564  
 - *terminatus* 59  
*Chaetophorus vestitus* 613  
*Chalcidiidae* 120, 373  
*Chamaecyparis lawsoniana* 519  
 - *obtusa* (*nana gracilis*) 519  
*Cheimatobia brumata* (s. a. *Operophtera brumata*) 116, 117, 244, 245, 322, 361, 656  
*Chelura terebrans* 368  
 Chemikalien, Resistenz gegen 650  
 Chemikalien und Nahrungsmittel 60  
 Chemische Konstitution der Pflanze in Beziehung zu Insekten schäden 505  
 Chemotherapeutische Laboratoriumspraxis 733  
*Chenopodium album* 98, 470  
*Chermesidae* 364  
*Cheyletus* sp. 182  
 - *eruditus* 608  
*Chikadees* s. *Paridae*  
*Chilocorus bipustulatus* 375  
*Chilocopacis symmetricus* 175  
*Chinone* 645  
 „Chinosol“ (Oxychinolin-schwefelsaures Kalium) 11, 255  
*Chionaspis furfur* 58  
*Chiron-Heißgasnebelgerät* 63  
*Chiton* sp. 311  
*Chlamidosporin A* 125  
*Chloramphenicol* 730  
*Chloranil* (s. a. Tetrachlorbenzochinon) 151  
*Chlorate* 162  
*Chlorbenzide* 186  
*Chlorbenzilat* 115, 185, 186, 241, 649  
*Chlorbenzolhomologe* 184  
*Chlormpropfen* 45  
*Chlorchinon* 151  
 „Chlordan“ 48, 54, 58, 94, 117, 122, 125, 180, 184, 185, 368, 369, 372, 373, 381, 383, 652  
*Chlordinitrobenzol* 255  
*Chlorella vulgaris* 655  
*Chloris sinica* 248  
*Chlornitrobenzole* 164  
*Chlorocystis rectangulata* 372  
*Chlorogenus australiensis* 643  
*Chloropidae* 373  
*Chlorozid* 185  
*Chloroparacide* 186  
*Chlorophenol* 357  
*Chlorophenyl-Aethanol* („DMC“) (s. a. „Dimit“) 184, 185, 186  
*Chlorophenyl-Chlorbenzolsulfonat* („Ovotran“) 190  
*Chlorophenyl-methylrhodanin* („N 244“) 42, 178  
*Chlorophenyl-nitrobutan* 122, 185  
*Chlorphenyl-nitropropan* 122, 185  
*Chlorpirrin* 113, 169, 171, 178, 358  
 - Begasung 236  
 „Chlorthion“ 49, 240, 656  
*Chlorüberschub* 98  
*Cholinesterase* 127  
*Cholodnyplatte* 409  
*Choristoneura fumiferana* 2, 578, 654  
 - *murinana* 322, 578  
*Chorthippus bicolor* 56  
 - *mollis* 56  
*Chortophila laricicola* 246  
*Chromaphis juglandicola* 184  
 Chromatographie 381  
*Chrysanthemum* sp. 370  
 - Älchen 112  
*Chrysoidin* 40  
*Chrysomphalus aonidum* 118  
*Chrysopa* Gttg. 370, 375  
 - *flavifrons* 361, 370  
 - *7-punctata* 370  
 - *ventralis* 370  
*Chrysopiden* 118  
*Chytridiaceae* 310  
*Chytridium* sp. 107  
*Cicer arietum* 365  
*Cichorium intybus* 494  
*Cinamylalkohol* 61  
*Cinara cupressi* 518  
 - *todocola* 119  
*Cinaria cembrae* 51  
 - *laricis* 51  
 - *neubergi* 51  
 - *nuda* 51  
 - *pini* 51  
*Cinaropsis cistata* 51  
 - *piceae* 51  
 - *pruinosa* 51  
 - *viridescens* 51  
*Circulifer tenellus* 99, 114, 148, 369  
*Cirsium arvense* 162  
*Citrinin* 732  
*Citrus*, Müdigkeit 434  
 - Spreading decline 239  
 - Wolläuse 245  
 - yellow shoot 250, 251  
*Cladosporium* sp. 109  
*Claviceps purpurea* 155  
*Clematis jackmanni* 369  
 - *recta* 369  
 - *vitalba* 369  
*Clytia ambiguelia* 253  
*Cnaphalocrocis medinalis* 317  
*Cnemodon* Gttg. 370  
 - *dreyfusiae* 370  
 - *latitaris* 370

- Cnephacia virgaureana* 317  
*Coccidae* 371, 515, 646  
*Coccinella conglomera* 361, 370  
 - *septempunctata* 370  
 - *undecimpunctata* 118  
*Cocceinelliden* 51, 371  
*Coccus hesperidum* 118, 245  
 „Cohasil“ 62  
*Colchicum autumnale* 160  
*Coleophora Giraudi* 605  
 - *hemerobiella* 605  
 - *laricella* 118  
*Coleopteren* 605  
*Colias lesbia* 2  
 - *philodice eurytheme* 2, 321  
*Colladonus geminatus* 115  
 - *montanus* 149  
*Colletotrichum atramen-*  
*tarium* 239  
 - *circinans* 633  
 - *lindemuthianum* 128, 634  
 - *lini* 109, 155  
 - *linicola* 380  
 - *trifolii* 705  
 „Colorado 9“ 114  
*Colorado rufomaculata* 100  
*Colorado-Käfer* s. *Lep-*  
*tinotarsa decemlineata*  
*Columba palumbus* 249  
*Comperia fulcicornis* 367  
*Coniella diplodiella* 59  
*Coninomus nodifer* 365  
*Conopia myopiformis* 58  
 „Conserbeta“ 62  
*Conterinia nasturtii* 297, 635  
 - *pisi* 320  
 - *poae* 547  
 - *quinquenotata* 297  
 - *tritici* 375, 534  
*Convolvulus arvensis* 470  
 - *sagittifolius* 163  
*Coparasitismus* 604  
*Corcyra cephalonica* 182  
*Coreidae* 376  
*Cornus sanguinea* 165  
*Corticaria serrata* 53  
*Corticium* sp. 108  
*Corvidae* 579  
*Corylus avellana* 165  
*Corynebacterium sepedo-*  
*nicum* 644  
*Cossus cossus* 240, 299  
*Cothurnia* Gttg. 368  
*Court-noué, Weinstock* 291  
*Crataegus* sp. 572
- Cremifania* Gttg. 370  
 - *nigrocellulata* 370  
*Crepidodera ferruginea* 59  
*Criconemoides* spp. 39, 41, 356  
 - *rusticum* 47  
 „Cryolit“ 190  
*Cryphalus piceae* 240  
*Cryptolestes ugandae* 607  
*Cryptomyzus ribis* 89, 291  
*Cryptophagus cellaris* 365  
*Cryptosiphon artemisiae* 292  
*Cucumis melo* 494  
 - *sativus* 445  
*Curculionidae* 613  
*Cucurbitaceen, Viren* 148  
 „Cumachlor“ 248  
*Cumarin* 200  
*Cumarsäure* 201  
*Cunninghamella* sp. 202  
*Cupressobium juniperinum* 515, 518  
*Curculiosidae* 254  
*Curly top* s. Blattroll-krankheit, Rübe  
*Cuscuta* spp. 99, 159  
 - Virus-Vektor 643  
 „Cyanamid“ 429  
 „Cyanamid 12008“ 183  
*Cyclodien* 654  
*Cyclotrimethylen-Trinitramin* 248  
*Cydia pomonella* 52, 185, 190, 374, 376  
*Cydonia vicina nilotica* 118  
*Cylindrocarpon* sp. 237  
 - *radicicola* 169  
*Cynipiden* 287, 300  
*Cynips divisa* 89, 301, 302  
 - *quercus folii* 91  
*Cyperus* sp. 162  
 - *rotundus* 162  
*Cyrtorhinus mundulus* 240  
*Cystiphora hieracii* 298  
 „Cystogon“ 179  
*Cytochromoxydase* 425  
*Cyzenis albicans* 117  
*Czenspinskia lordi* 360
- D
- „3911“ 240  
 „DD“ (Dichlorpropan + Dichlorpropen) 39, 43, 113, 166, 169, 171, 172, 173, 175, 177, 179, 239, 355, 356, 357, 358  
 „DDD“ („TDE“ Tetra-chlor-diphenylaethan) 652
- „DDT“ (Dichlordiphenyl-trichloroethan) (s. a. „Gesarol“) 49, 52, 54, 55, 56, 58, 61, 110, 114, 117, 119, 123, 126, 127, 180, 181, 183, 185, 186, 188, 189, 190, 241, 242, 243, 252, 320, 361, 362, 364, 368, 369, 372, 374, 376, 377, 378, 379, 381, 383, 393, 395, 614, 618, 634, 649, 652, 653, 654, 655  
 „DDT + HCH“ 61  
 „DDT/Hexa“ Kombination 376  
 „DDT/Lindan“ 52, 55  
 „DMC“ (Chlorphenyl-Aethanol) (s. a. „Dimite“) 184, 185, 186  
 „DNBP“ 160, 164, 380, 478  
 „DNBP“ + „MCPA“ 380  
 „DNC“ (s. a. Dimitrokresol) 162, 163, 164, 353, 380, 652  
 - Präparate, Totspritzmittel von Kartoffeln 252  
 „DNOC“ (Dinitro-o-kresol) 64, 115, 126, 352, 478  
 „DNOPC“ (Methylheptyldinitrophenylcrotonat) 241  
 „DPS“ (Diphenylsulfonat) 186  
 „DPTD“ 74, 76, 719  
 „Dalapon“ 161  
*Dactylaria* spp. 178  
*Dactylella* spp. 178  
*Dactylis glomerata* 544  
*Dacus dorsalis* 117  
*Dahlien, Pseudomonas marginalis* 348  
*Damascenin* 196  
*Damping off, tree seedlings* s. Baumsamen, Faulen durch Pilze  
*Daphnien, systemische Insektizide* 253  
*Dasychira pudibunda* 3, 322  
*Dasyneura* Gttg. 547  
 - *affinis* 91, 127, 294, 297  
 - *brassicae* 244, 283, 297, 562  
 - *capsulae* 297  
 - *urticae* 301  
*Datura stramonium* 641, 643  
*Daucus carota* 370, 481  
*Defolianten* 164  
*Deilephila euphorbiae* 2

- „Demeton“ (s. a. „Systox“) 61, 114, 123, 148, 240, 619  
 - Naßbehandlung 619  
 - Trockenbehandlung 621  
*Dendroctonus*-Epidemie bei Kiefern in Guatemala 584  
 - *adjunctus* 584  
 - *brevicomes* 587  
 - *mexicanus* 585  
 - *parallelocollis* 585  
 - *valens* 585  
*Dendrolimus pini* 363  
 - *superans* 119  
*Dendromyza cerasiferae* 181  
*Dermestes lardarius* 54  
*Deroceras reticulatum* 316  
 „Derris“ 185, 372  
 „Derris-Pyrethrum“ 521  
 Deutsche Demokratische Republik, Krankheiten und Schädlinge 59  
*Diabrotica undecimpunctata* 102  
 Diaethyl-Chlorvinylphosphat („OS 1836“) 45  
 Diaethylnitrophenylthiophosphat 181  
 Diaethylparanitrophenylthiophosphorsäureester 115  
*Dialeurodes chittendeni* 515  
 Diapause, Physiologie und Biochemie 650  
 Diapauseerscheinungen, Insekten 648  
*Diaspididae* 122  
*Diaspis bromeliae* 58  
 „Diazinon“ 49, 183, 185, 186, 361, 649  
 Dibrom-Chlorbromopropan („Nemagon“) 166, 169, 175, 356  
 „Dichalone“ 255, 350  
 Dichloralharnstoff 164  
 Dichlornaphthochinon („Phygon“) 125, 190, 255  
 Dichlorphenoxy-aethylsulfat („SES“) 161, 164  
 Dichlorphenoxyessigsäure („2,4-D“) 315, 355  
 Dichlorpropan-Dichlорpropen („DD“) 39, 43, 113, 166, 169, 171, 172, 173, 175, 177, 179, 239, 355, 356, 357, 358  
 Dickmaulrüssler s. *Otiorrhynchus sulcatus*
- „Dicopur“ 163, 165  
 „Dieldrin“ 48, 52, 54, 55, 122, 125, 127, 180, 181, 184, 185, 189, 241, 242, 368, 369, 373, 378, 381, 395, 634, 652  
 „Dieldrix“ 181  
 Differentialdiagnose von Viruseinschlußkörpern 443  
 „Dimefox“ 61  
 Dimethyldithiocarbamat-Gruppe 719  
 Dimethyldithiocarbaminsäure 178  
 Dimethylcarbaminsäure-ester 179  
 Dimethyl-„Parathion“ 181  
 Dimethylphthalat 61  
 Dimethyltetrahydro-H-Thiadiazine-thion 178  
 „Dimite“ (Chlorphenyl-Aethanol) (s. a. „DMC“) 184, 185, 186  
 Dinatrium-aethylen-bisdiethiocarbamat („Nabam“) 11, 113, 719  
 „Dinex“ 652  
 Dinitrobenzol 350  
 Dinitrokresol („DNC“) 119, 162, 163, 164, 353, 380, 652  
 Dinitroorthokresol („DNOC“) 64, 115, 126, 352, 478  
 Dinitrophenole 654  
 Dinitrophenylcrotonat 350  
 Dinitro-Präparate 97  
*Diospilus oleraceus* 55  
 Diphenylsulfonát („DPS“) 186  
*Diphtherophora* sp. 38  
*Diplogaster* sp. 40  
*Diplolepis divisa* 89, 301  
 - *rosae* 301, 302  
*Diprion hercyniae* 578, 649, 653  
 - *pini* 363, 520  
 Dipteren 51, 508, 649  
 - Biologie und Morphologie 649  
 „Dipterex“ 653, 656  
 Dipyrrolidylthiuram-disulfid („DPTD“) 719  
 „Disyston“ 619  
 „Dithan“ 143, 314  
 „Dithan D 14“ s. „Nabam“ (Dinatrium-aethylen-bisdiethiocarbamat)  
 Dithiocarbaminsäure 164  
 Dithiokohlensäure 164
- Ditylenchus* sp. 38, 39, 46  
 - *allii* 178  
 - *destructor* 41, 178, 488  
 - *dipsaci* 39, 41, 44, 45, 47, 113, 166, 167, 173, 174, 176, 356, 358, 634  
 - *intermedius* 46  
 - *phloxidis* 178  
*Dolichodorus* sp. 43  
 - *heterocephalus* 39  
*Dolichos lablab* 365  
*Dendrolimus pini* 1  
*Doralis fabae* 61, 146, 370, 509, 594, 623, 624  
 Dorngasmücke s. *Sylvia communis*  
*Dorylaimus* sp. 38, 356  
 - *laeticans* 175  
 - *nothus* 175  
 - *obtusicaudatus* 175  
*Dothichiza populea* 319  
 Douglasien-Wollaus s. *Gilletteella cooleyi*  
 „Dowfume MC 2“ 239  
 „Dowfume W 85“ 176, 239  
 „Dowicide A“ 158  
*Draeculacephala* sp. 103  
 - *balli* 103  
 - *mollipes* 115  
 - *portola* 103  
 Drahtwürmer (s. a. *Elatiidae*) 59, 127  
*Drepanopteryx phalaenoides* 361, 370, 375  
*Dreyfusia* Gttg. 370  
 - *nordmanniana* 370  
 - - f. *schneideri* 370  
 - - f. *typica* 370  
 - - *nüsslini* 370  
 - - f. *typica* 370  
 - *piceae* 361  
 - - f. *agressiva* 370  
 - - f. *typica* 370  
*Drosophila* sp. 503, 655  
 - *melanogaster* 252, 503  
 - *transversa* 634  
 Dürrfleckenkrankheit, Tomate 415  
 Dutch elm disease s. Ulmensterben, Holländisches  
*Dynaspidiotis abietis* 59  
*Dysaulacorthum pseudosolani* 114  
 „Dysiston“, Trockenbeizung 621  
*Dysmicoccus brevipes* 371

E

- .E 8“ 61
- 
- .E 605“ 61
- 
- „E 605 forte“ 119, 176, 327, 655

- „E 838“ (Potasan Staub) 61  
 „EDB“ (Aethylendibromid) 52, 113, 169, 175, 176, 355, 356  
 „EPN“ (Aethyl-p-nitrophenyl-thionobenzol-phosphonat) 184, 185  
 „EPN 300“ 186  
 Eiablage von Weizengallmücken 534  
 Eichelhäher s. Corvidae  
 Eichen, Lepidopteren 240  
 Eisen-dimethyldithiocarbamat „FeDMDT“ 719  
 Eisenmangel 98  
 Eisensalz, organisches 143  
 Eisensulfat 44  
 „Ekatin“ 360  
 „Ekatox“ 39  
 Ekto- und Endoparasitismus 600  
*Elachiptera bimaculata* 373  
 – *cornuta* 634  
 Elektronenmikroskopie 149, 320  
 Elektronenmikroskopische Untersuchungen, Kartoffel-Y-Virus 346  
 Elektronenoptische Untersuchung, *Heterodera rostochiensis* 357  
 „Elgetol 318“ 97  
*Elsinoe ampleina* 154  
*Elymus canadensis* 458  
*Elytranthe ampuulacea* 163  
 – *bibracteolata* 163  
 – – var. *sinensis* 163  
 – *fordii* 163  
*Empoasca lybica* 369  
*Empusa* sp. 529  
 – *apiculata* 529  
 – *caroliniana* 529  
 – *conglomerata* 529, 532  
 – *grylli* 529, 532  
 – *muscae* 530  
 – *pachyrhinae* 529  
 Enationen-Virus, Erbse – *pomonella* 241  
 Enationen-Virus, Erbse 735  
*Encyrtidae* 367  
*Endoconidiophora fagacearum* 719  
 „Endotal“ 164  
*Endothia parasitica* 125  
 „Endrin“ 57, 117, 123, 126, 183, 185, 187, 240, 241, 317, 319  
*Endrosis sarcitrella* 189, 365  
 Engerlingsbekämpfung, Maikäfer 239  
*Enicmus minutus* 365  
*Ennomos quercinaria* 1  
 Entkrautung 162  
 Entoleter 365  
 Entomologie, Zukunfts-aufgaben 115  
*Entomophthora arrhenocytana* 529  
 – *dipterigena* 529  
 – *sepulchralis* 529  
 – *sphaerosperma* 529  
 – *tipulae* 529  
 Entomophthoraceen-Epizootie 530  
 Entrindung, chemische 254  
 Entwässerungsgräben 162  
 Enzymaktivitäts-Hemmung 652  
*Eotetranychus carpini* 181  
*Ephestia* spp. 182  
 – *cautella* 182  
 – *elutella* 181, 188, 378  
 – *kühniella* 54, 321, 364, 378  
*Epiblema tedella* 550  
*Epistrophe balteata* 370  
*Epistylis* Gttg. 368  
*Epitrimerus gigantorrhynchus* 49  
*Equisetum palustre* 165  
*Errannis aurantaria* 316  
 – *defoliaria* 316  
 – *leucophaearia* 316  
 – *progemmaria* 316  
 Erbse, Blattrollkrankheit, viröse 632  
 – Brennfleckenkrankheit 315, 634  
 – „DDT“ 320  
 – Enationenmosaik (*Pisum-Virus 1*) 632  
 – Enationen-Virus 735  
 – Fuß- und Fleckenkrankheit 633, 644  
 Erbsenblattläuse 183  
 Erbsen-Feldbau 353  
 – Mosaik 735  
 Erdbeere 372  
 – *Botrytis* sp. 350  
 – *Meloidogyne* sp. 44  
 – *Pratylenchus* spp. 42  
 – – *penetrans* 42  
 – Fruchtfäule, *Phytophthora cactorum* 350  
 – Gelbrand 145  
 – Kräuselkrankheit 145  
 – Krankheiten 141  
 – Nematoden 40, 112  
 – Schädlinge 141  
 – Schwarzwurzelfäule 171  
 – virusfreie 59
- Erdbeere, Viruskrankheiten 99  
 – Wurzelgallenälchen 169  
 Erdflohkäfer 59  
 Erdkröten gegen Schnaken 316  
 Erdmaus s. *Microtus agrestis*  
 Erdnuß, breitblättrige Unkräuter 469  
 Erdraupen 59  
*Eriophyes dispar* 302  
 – *phloeocoptes* s. *Aceris phloeocoptes*  
*Eriosoma lanigerum* 292, 293  
*Erithacus phoenicurus* 647  
 – *rubecula* 6  
*Erivinia* Gttg. 644  
 – *amylovora* 652  
 – *carotovora* 644  
 – *salicis* 644  
 – *tumefaciens* 644  
*Erysiphaceae* 310, 644  
*Erysiphe graminis* 59, 127, 344, 351  
 – – *hordei* 310  
 – *polyphaga*, Goldregen 150  
 Erythromycin 730  
 Esche, Gabelwüchsigkeit 142  
 Ester-Präparate 164, 180, 327  
 „Ethyl-DDD“ 122  
*Eucephalobus striatus* 175  
*Eucosma griseana* 3, 4  
*Eudelus* Gttg. 601  
*Eulecanium corni* 364  
 – *crudum* 515, 519  
 – *fletscheri* 515  
*Eulinneria xanthostoma* 118  
*Eupelmidae* 367  
*Euphorbia cyparissias* 289  
*Euphorbia longana*, Frost-schäden 144  
 – – Viruskrankheiten 145  
*Eupteromalus hemipterus* 283  
 – *nidulans* 373  
*Euproctis chrysorrhoea* 1, 119, 229, 322  
*Eurygaster integriceps* 376  
 – *maura* 376  
*Eurytoma* sp. 90  
 – *rosae* 90  
 – *saliciperdae* 242  
*Euxoa ochrogaster* 6  
*Exochomus quadripustulatus* 375

**F**

- „FW 293“ 186
- Fangbäume, Borkenkäfer 240
- Fangbaumbekämpfung 588
- Fanggürtel 52
- Fangknüppel 393
- Fangrinden 393
- Fangschenale nach Moe-  
ricke 648
- Farbreize 505
- „FeDMDT“ (Eisen-dime-  
thyl-dithiocarbamat) 719
- Fehlingsche Reaktion zur  
Virusdiagnostik 641
- Feldmaikäfer 653
- Feldmaus s. *Microtus  
arvalis*
- „Ferbam“ (Ferri-dime-  
thyl-dithiocarbamat)  
11, 76, 255, 350, 719
- Fermente 430
- Ferri-dimethyl-dithio-  
carbamat („Ferbam“)  
11, 76, 255, 350, 719
- Ferrisia virgata* 103, 371
- Fiber zibethicus* 318
- Fichtenblattwespe s.  
*Diprion hercyniae*
- Fichtennestwickler s.  
*Epiptela tedella*
- Finken s. *Fringillidae*
- Flavanon 430
- Fledermäuse 123
- Fliegenfänger 189
- Flugbrand 127
- Fluorbestimmung 381
- Fluoreszensuntersuchun-  
gen bei Viruskrankhei-  
ten 448
- Fluoride 381
- Fluorochromierung 46
- Fluorsilikate 382
- Fluorverbindungen 320,  
382
- Fluorwasserstoff 97
- Folliculina gunneri* 368
- „Forbiat“ 178
- Forda riccobonii* 613
- Forleule s. *Panolis  
flamma*
- Formaldehyd 41, 45
- Formalin 154, 176, 255
- Formica rufa* 50, 51  
– *rufa-pratensis* 51  
– – – *major* 51  
– – – *minor* 382
- Forstbaumschulen,  
Unkrautbekämpfung,  
chemische 354
- Forstentomologie 392

**Forstinsekten** 119

- Ökologie 650
- Viren 1
- Forstpathologische Pro-  
bleme Indiens 310
- Forstsädlinge 578
- Bekämpfung 254
- Forstschutz, biologischer,  
Ameisenhege 254
- Vogelhege 254
- Fringilla monti-fringilla*  
248
- Fringillidae* 579
- Frostresistenz, Obstge-  
hölze 340
- Frostschäden, Aprikose  
148
- Obstgehölz-Unterlagen  
340
- *Euphoria longana* 144
- Frostschutz, Obst- und  
Weinbau 734
- Frostspanner s. *Cheima-  
tobia brunata*
- Fruchtansatz, Ausdünn-  
ung 97
- Fruchtbäume, Virusfreie  
105
- Fruchtfäule an Kern-,  
Stein- und Beerenobst  
738
- Fruchtfliegen s. *Trypedi-  
dae*
- Fumaria officinalis* 470
- Fungitoxizität 720
- Fungizide 64, 355, 381,  
382, 627, 638
- anorganische 633
- organische 9, 189, 633,  
718
- systemische 718
- Fusarinäsäure 423
- „Fusariol Neu“ 255
- Fusarium* sp. 109, 125,  
237, 315, 417, 629, 707  
– *avenaceum* 10
- *culmorum* 10, 108
- *dimerum* 202
- *discolor* 202
- *equiseti* 202
- *lateritium* 202
- *lycopersici* 422
- *moniliforme* 202
- *oxysporum* 108, 126,  
634
- – *lini* 629
- – f. *pisi* 126, 344
- – f. *redolens* 344
- – var. *lycopersici* 314,  
720
- – var. *vasinfectum* 166
- *roseum* 237
- *solani* 10, 126, 202, 344,  
634

***Fusarium vasinfectum*** 151

- Baumwolle 417
- China 152
- Kartoffel 418
- Tomate 417
- Fusarium-Welke* 726
- Fuß-, Gefäß- und Welke-  
krankheiten 718

**G*****Galium* sp.** 174

- *aparine* 470
- Gallen, Entstehung durch  
Insekten 287
- Gallentiere, Feinde 89
- Parasiten 89
- Gallmilben 304
- Gallmücken 294
- Hopfen 189
- „Gamma-HCH“, Blut-  
beeinflussung 651
- Intoxikationen 651
- Gamma-Präparate 49
- Gartenbohne, Luzerne-  
mosaik 632
- Gartenhaarmücke s. *Bibio  
hortulanus* u. *B. marci*
- Gartenrotschwänzchen s.  
*Erithacus phoenicurus*
- Gasolin 97
- Gasschäden 143
- Gastrallus indicus* 242
- Gastrophysa viridula* 55
- Gebläsespritzen 254
- „Geigy 338“ 115
- Gelbe Verzwergung,  
Getreide 101
- Gelberzigkeit, Blumen-  
kohl 241
- Gelbmosaikvirus, *Bromus  
inermis* 312
- Buschbohne 145
- Gelbnetzvirus 343
- *Rubus* 234
- Gelbrost, chemische Be-  
kämpfung 646
- Gelbrostkonferenz, euro-  
päische 646
- Gelbschalen 508
- Gelbspritzmittel 353
- Gelbstreifigkeit, Zwiebel-  
samenträger 125
- Gelbsucht, Obstbau 143
- Rebe 143
- Gelbvirus, Zuckerrübe 736
- Gelechiidae* 613
- Gemüse, Bakteriosen 633
- Mykosen 633
- Wurzelfliege 241

- Gemüsebau, Deutsche Pflanzenschutzforschung 631  
 - Unkrautbekämpfung 479  
 - Virosen 632  
 Gemüsepflanzen, Pathologie 631  
 Gemüsesaatgut, Bekrästung mit chemischen Mitteln 634  
 Gemüsesamenbeizung 128, 382  
*Geophilus carpophagus* 58  
 Gerste, Bormangel 419  
 - *Helminthosporium victoriae* 419  
 - Mehltauinfektion 314, 421  
 - Streifenmosaik-Virus 149, 312, 344, 643  
 - Unkrautbekämpfung 160  
 Gerstenflugbrand, Schwarzer, Rumänien 457  
 Gerstenhartbrand 151  
 Gersten-Saatgut 127  
 „Gesarol“ 110  
 Getreide, einjährige Gräser (Unkräuter) 469  
 - Empfindlichkeit gegen InsektenSchäden 505  
 - *Helminthosporium sativum* 418  
 - Mosaik 643  
 - rost- und brandresistente Sorten 628  
 - Unkrautbekämpfung 164  
 - Vorratshaltung 383  
 Getreidebeizung 389  
 Getreidebrand, „Rotarsenik“ 151  
 Getriedewanne s. *Eurygaster maura*  
 - Asiatische s. *Eurygaster integriceps*  
 Getreidewurzelälchen 112  
 Gewebezucker 415  
*Gibberella zeae* 152  
*Gibbum psylliodes* 242  
 Giftköder 187  
*Gilletteella cooleyi* 364, 515  
*Gilpinia hercyniae* 2, 6  
 Gladiole, Virosen 145  
 Gladiolenblasenfuß s. *Taeniothrips simplex*  
 Glockenäpfel, Wanzenschäden 245  
*Gloeodes pomigena* 255, 738  
*Gloeosporium ampelophagum* 157  
*Glomerella cingulata f. manihotis* 251  
 Glykokoll 194  
 „Glyodin“ 255  
*Glypta* Gttg. 579  
 - *fumiferanae* 579  
 - *murinanae* 579  
*Glyptothorhus bicolor* 56  
 - *mollis* 56  
 Glyzerin 41  
*Gnathocerus cornutus* 364  
 Goldregen, *Erysiphe polyphega* 150  
*Gomphrena globosa* 642  
*Gossypium* sp. 554  
 Gramicidin 425  
 Granulose 116, 579  
*Grapholitha funebrana* 613  
 - *nigricana* 635  
 Griseofulvin 127, 256  
 Großstadtluft, schädliche Wirkung auf Pflanzen 97  
 Grünland, Unkrautbekämpfung 160  
*Gryllotalpa vulgaris* 360  
*Gryllulus domesticus* 59  
*Grynobius planus* 54  
*Gueldenstaedtia multiflora* 163  
 Gurke, fusariöse Welke 634  
 - Grünscheckung 632, 643  
 - Kälteschäden 723  
 - Mosaik 144, 145, 632, 643  
 - Steinobstwirren 447  
 - Wirtspflanze des Rhabarbermosaiks 445  
 Gurkenblattlaus s. *Cerospiphaga gossypii*  
*Gymnosporangium sabinae* 289
- H
- „HCH“ (Hexachlorethylen) 60, 61, 125, 127, 180, 372, 395, 429, 521  
 „HETP“ 656  
 Hafer, *Helminthosporium victoriae* 418  
 Haferflugbrand 151  
 Haftmittel 314, 381  
 Hahnenfuß s. *Ranunculus* sp.  
 Handbuch der Pflanzenkrankheiten 646  
 „Hannan“ 343  
*Haplospis nanus* 603
- Hardy-Blo-Spray 254  
 Harnstoff 164  
*Hartigiola annulipes* 296  
 Hasen s. *Leporidae*  
 Hauben-Ratten 248  
 Hautpermeabilität von Schadinsekten 522  
 Hecken, Windschutzwirkung 143  
 Heißwasserbehandlung 152  
 Heißwasserbeizung 79  
*Helicotylenchus* spp. 43, 166, 356  
 - *nannus* 176  
*Heliothis armigera* 374  
*Helix pomatia* 316, 359  
 Helminthologie 47  
*Helminthosporium* Gttg. 418  
 - *avenae* 236  
 - *gramineum* 153  
 - *oryzae* 317  
 - *sativum* 629  
 - Getreide 418  
 - *turcicum* 125  
 - *victoriae* 628  
 - - Bohnen 349  
 - - Gerste 419  
 - - Hafer 418  
*Helodea* sp. 655  
*Hemicyclophora* sp. 39  
*Hemiteles areator* 603  
 - *fulvipes* 603  
 - *melanarius* 600  
 - *simillimus* 603  
 - *submarginatus* 603  
 - *sulcatus* 603  
 - *vicus* 601  
*Hemitrichus rufipes* 376  
 Hemstoffe, Wachstum 231  
*Hendersonula toruloides* 158  
*Hepialus humuli* 372  
 „Heptachlor“ 55, 122, 381, 652  
 Heptadecylglyoxalidin-acetat 190  
*Heracleum sphondylium* 609  
 „Herbizid Leuna-M“ 111  
 Herbizide 64, 159, 160, 353, 381, 429, 469  
 - Methode zur Selektivität 469  
 - Wasserlöslichkeit und Dosisierung 477  
 - wuchsstoffhaltige 161  
 Herzfüle, Beta-Rüben 440  
 Heterauxin 164, 290  
*Heterodera* sp. 39, 41, 46, 170, 175, 356, 493

- Heterodera avenae* s.  
*Heterodera maior*
  - *cacti* 175
  - *carotae* 42
  - *cruciferae* 41, 179, 315, 496
  - *fici* 172
  - *galeopsidis* 42
  - *glycines* 170, 356, 357
  - *göttingiana* 42, 135, 315
  - *humuli* 42, 496
  - *maior* 41, 42, 43, 46, 127, 131, 315, 496
  - *marioni* 358
  - *punctata* 175, 496
  - *rostochiensis* 41, 42, 43, 44, 45, 48, 131, 165, 167, 168, 171, 173, 174, 176, 178, 179, 239, 315, 356, 357, 358, 496
  - *schachtii* 44, 47, 131, 168, 174, 178, 179, 315, 496
    - - *trifolii* 39
    - - *tabacum* 45, 357
    - - *trifolii* 42, 47, 170, 315, 356
  - Bestimmungsschlüssel 43
  - Larvenschlüpfen 315
- Heteroderinae* 493
- Heteroptera* 515
- Heterozyklische Verbindungen 164
- Heuschrecken 56
- „Hexa“ s. Hexachloreyclohexan
- Hexaaethyltetraphosphat 184
- „Hexa“-Bodenstreupräparate 63
- Hexachlorcyclohexan 180, 184, 378, 381, 654
- Hexa-Isomeren 64
- Hexasprühmittel 653
- Hexastäubemittel 653
- „Hexen“ 143
- „Hexen“, ozonisiertes 97
- Hibernia defoliaria* 4, 322
- Himbeere, Blattkräusel-Virose 147
- Lindenblättrigkeit 145
- Mosaik 145
- Nesselblättrigkeit 145
- Ringflecken-Virus 147
- Stolbur 145
- Virus-Kräuselung 145
- Virus-Vergilbung 145
- Himbeerläufer s. *Byturus tomentosus*
- Himera pennaria* 322
- Hitzetoleranz, Kartoffel 98
- Hochdruckspritzen 189
- Hofmannophila pseudospretella* 188, 365
- Holometabola* 522
- Holzkohle 469
- Holzkohleüberzug 469
- Holzkonserverierung 395
- Holzschutz 187
- Holzschutzmittel 192
- Holzschutzsalz „KFHF“ 320
- Homalodisca insolita* 103
- Homoptera* spp. 364, 370, 515
- Homopteren, Farbsehen 50
- Honigbiene, Unkrautbekämpfung 353
- Honigtau 51
- Hopfen, *Humulus humulus* 327
  - *Peronospora* sp. 189, 190
  - Pflanzenschutz 189, 190
- Hopfendolden, Rotspitzigkeit 189
- Hoplocampa* sp. 613
  - *brevis* 613
- Hoplolaimus* Gttg. 39, 43, 46, 166
  - *coronatus* 39, 47, 355
  - *uniformis* 169, 177, 178
- Hordeum distichum* 457
  - *hexastichum* 457
  - *nodosum* 458
  - *sativum* 630
- Hormodendron* sp. 10
- Hormon-Präparate 97
- „Hostatox“ 372
- Hülsenfrüchte, Brennfleckenkrankheit 633
- Huminsäure 428
- Hyalestes obsoletus* 98
- Hyalopterus amygdali* 509
  - *arundinis* 291, 648
  - *pruni* 50, 291, 509
- Hydrochinon 151
- Hydrogenfluoride 382
- Hydrogen-fluorid-Gemisch 121
- Hylastes trifolii* 59
- Hylemyia floralis* 180
- Hylesinus crenatus* 364
- Hylobius abietis* 392
- Hylotrupes bajulus* 58, 121
- Hylugrus ligniperda* 605
- Hymenoptera* 508, 605
- Hyperparasiten, *Manihot utilissima* 251
- Hyperparasitismus 635
- Hyphantria cunea* 1, 229, 240, 316, 322
- Hyponomeuta* sp. 322
- Hyoscyamus niger* 167
- I*
- „IPC“ (Isopropyl-N-phenylearbamat) 164, 469, 478
- Icerya purchasi* 118
- Ichneumoniden 373, 601
- Idiocerus stali* 613
- Igel, gegen Schnecken 316
- Igel-Lange-Test 235
- Impatiens holstii*, Protein-spindel 234
- „Indalon“ 61
- „Inden“ 184
- Indolabkömmlinge 164
- Indolessigsäure 149, 178, 315
- Infektiöse Degeneration, Weinrebe 59
- Infektionskrankheiten, *Cheimatobia brumata* 245
- Infrarot- oder Ultraviolettspektroskopie 381
- Innertherapeutische Wirkung 718
- Insekten 505
  - Attraktivstoffe 121
  - Beziehungen zum Klima 650
  - Ernährung 650
  - holzbohrende 311
  - Injektionen kleiner Flüssigkeitsmengen 183
  - Krankheiten 117, 639
  - Massenwechsel 650
  - Pathologie 638
  - Population 650
  - Übertragung pflanzlicher Viren 650
  - Viruskrankheiten 116
  - Wanderungen 650
- Insektenflug über pflanzenfreien und pflanzenbewachsenen Flächen 505
- Insektenkäfig 241
- Insektizide 58, 60, 64, 381, 382, 393, 521, 638, 650, 652, 653, 656
  - Applikationstechnik 384
  - Chemie und Wirkungsweise 650
  - Geräte zur Ausbringung 650
  - innertherapeutische 233
  - organische 654
  - ovizide Wirkung 327
  - Populationsbewegung 650
  - Streumittel 93
  - systemische 49, 344, 360, 650

- Insektizide Saatgutbehandlung 619  
- toxikologische Beurteilung 639  
- Veränderungen der Nervenzellen 655  
- Verunreinigung von Lebensmitteln 639  
- Virusausbreitung 650  
Insektizidresistenz, Genetik 650  
Insektizidrückstände 650  
Insektizidspuren auf Nahrungsmitteln 60  
Inspektionsdienst 397  
Integumentspermeabilität 522  
*Iotonchium cephalostricatum* 169  
- *macroscopiculatum* 169  
- *mycophilum* 169  
*Ipomoea* Gttg. 422  
*Ips acuminatus* 394  
- *typographus* 120, 239, 240, 363  
*Iridomyrmex humilis* 368, 369  
*Isaria farinosa* 119  
„Isodrin“ 117, 241  
„Isolan“ 114  
„Isothan Q 15“ 158  
*Itoplectis alternans* 373
- J
- Janus compressus* 49  
*Jassidae* 51, 613  
*Joenia annectens* 243  
Johannisbeere, schwarze, *Pseudopeziza ribis* 352  
*Juglans* sp. 614  
*Juniperus chinensis* 519  
- *femina* 519  
- *japonica aurea* 519  
- *mas* 519  
- *pfitzeriana japonica* 519  
- *sabina* 519  
- *tamariscifolia* 519
- K
- „KFHF“ 320  
Käferschnecken 311  
Kälteschäden 733  
- Kartoffel 142  
Käsefliege s. *Piophila casei*  
Kakao, Sprossenschwellingsskankheit 371  
- swollen shoot 371  
Kakteen als Virusträger und Eiweißkristalloide 234  
Kalimangel 97
- Kaliumchlorid 44, 107  
Kaliumnitrit 649  
Kaliumpermanganat 44, 45  
Kalk 359  
Kalkarsen 61  
Kalkchlorose, Obstbau 143  
Kalklösung 352  
Kalkstickstoff 359, 635  
Kalkung 236  
Kalomel 156  
*Kalotermes flavicollis* 243  
- *minor* 243  
Kalziumchlorid 150  
Kalziumphosphat 152  
Kalziumzyanamid 164, 179  
Kapsel-Virosen 579  
„Karathan“ 186, 350  
Karbonsäuren 164  
Kartoffel, Aukuba-Virus 149  
- A-Virus 59, 257, 342, 641  
- Blattlausbefall 593  
- Blattrollkrankheit 64, 126, 149, 343  
- Bukettvirus 643  
- C-Virus 126  
- Colorado-Käfer-Resistenz 589  
- „DNC“-Präparate als Totspritzmittel 252  
- Durchwuchs 160  
- *Fusarium* sp. 418  
- Hexenbesenkrankheit 642  
- Hitzetoleranz 98  
- Kälteschäden 142  
- Kallosetest 235  
- Krautfäule 342  
- Luzernemosaike-Virus 641  
- Mosaikvirus 257, 262  
- *Myzodes persicae* 623  
- Paraerinkle-Virus 126  
- *Phytophthora* sp. 126  
- *Pratylenchus penetrans* 488  
- *Rhizoctonia* sp. 419  
- Strichelvirus 257  
- S-Virus 257  
- Virusdiagnostik 641  
- Viruskrankheiten 101, 124  
- X-Virus 59, 101, 257, 342, 633  
- Y-Virus 99, 101, 233, 257, 342, 643, 735  
- - Elektronenmikroskopische Untersuchungen 346  
- Zwergsrauchvirose 642
- Kartoffelblattläuse 648  
Kartoffelkäfer s. *Leptinotarsa decemlineata*  
Kartoffelkrebs, Rassenanalyse 452  
Kartoffelkrebserreger s. *Synchytrium endobioticum*  
Kartoffelnematoden 38, 40, 41, 112, 166, 172, 173, 177  
- Bodenproben 48  
Kernobst, Besentriebigkeit 145  
- Fruchtfäule 738  
- Kleinblättrigkeit 145  
- Proliferation 145  
- Viruskrankheiten 145  
Kernpolyedrosen 443  
Ketone 164, 645  
Kiefern. *Dendroctonus*-Epidemie in Guatemala  
Kiefernbuschhornblattwespe s. *Diprion pini*  
Kiefernshütte s. *Lophodermium pinastri*  
Kinglets s. *Sylviidae*  
Kirsche, Braunfleckung 372  
Kirschenblattlaus, Schwarze 372  
Kirschenblattwespe s. *Cairoa limacina*  
Klee, Atmungsintensität 421  
Kleidermotte s. *Tineola bisselliella*  
Knallgerät 248  
Knöterich s. *Polygonum* sp.  
Köderfallen 52  
Kohl, Schwarzringfleckenkrankheit 632  
Kohlenäsüre 164  
Kohlenwasserstoffe 164  
Kohlerdflöhe s. *Phyllotreta* sp.  
Kohlernie s. *Plasmodiophora brassicae*  
Kohllaus s. *Brevicoryne brassicae*  
Kohlrottenschildlaus s. *Aleurodes proletella*  
Kohlschotenmücke s. *Dasyneura brassicae*  
Kohlschotenrüssler s. *Ceuthorrhynchus assimilis*  
Kohlschotenschwärze 65, 633  
Koline 428  
Kolorimetrie 380  
Kondensationsnebel 63  
Kontakt-Fungizide 646  
Kontakt-Herbizide 480

Kontakt-Insektizide, biologische Nachweismöglichkeiten 190  
Kornkäfer  
  s. *Calandra granaria*  
Kräuselkrankheit, Rübe 737  
Kragenfäule, Obstbau 159  
Kranzfäule, Endivien 631  
Krebsanfälligkeit 455  
Kressewurzeltest 655  
Kürbis, Mosaik 148  
  – Ring-Virus 148  
Kupferdüngung 381  
Kupfer-empfindliche Obstsorten 651  
Kupfererzeugnisse 381  
Kupferfungizide 189, 190  
Kupferkarbalkrühe 151, 152  
Kupferkarbonat 151  
Kupferoxychlorid 76, 157, 189  
Kupferoxydul 76, 110  
Kupferpräparate 649  
Kupferschlacke 124  
Kupfer/Schwefel-Spritzungen 189, 190  
Kupfer-Spritzungen 189, 190  
Kupfersulfat 152, 154, 352, 359  
Kurzknotigkeit, Weinstock 291  
Kutikelpermeabilität, Tipulidenlarven 522

## L

*Lachnidae* 49, 50  
*Lachnus roboris* 51  
*Lactuca sativa* 494  
  – *versicolor* 163  
*Laemophloeus ferrugineus* 53  
  – *minutus* 365  
  – *pusillus* 53  
Lagerfähigkeit viruskranker Rüben 145  
Laktophenol 171  
*Lamia apiculata* 529  
*Lamium album* 599  
Landlungenschnecken 359  
*Laricobius* Gttg. 370  
  – *erichsoni* 370  
*Lariophagus distinguendus* 182, 243, 365  
*Larix leptolepis* 486  
„Larvaeide“ 39  
*Lasiocampidae* 613  
*Lasioderma serricorne* 181, 242, 607  
*Lasiurus niger* 375  
*Laspeyresia molesta* 125  
  – *iathinana* 374  
  – *pomonella* 376

*Latheticus oryzae* 53  
*Lathridiidae* 53  
*Lathridius nigritus* 53  
Lauchmotte, Porree 373  
Lebensmittel, Verunreinigung mit Insektizidresten 639  
*Lecanium pruinatum* 184  
Leguminosen, Viruskrankheiten 632  
*Lehmmani marginata* 360  
Leimringe 50  
*Leperisinus fraxini* 364  
Lepidopteren 554, 605  
  – Eichen 240  
*Lepidosaphes ulmi* 190  
*Lepisma saccharina* 54, 366  
*Leporidae* 249  
*Leptinotarsa decemlineata* 59, 61, 125, 311  
  – Diapause 590  
*Leptoylemyia courtata* 127  
*Leptothyrium pomi* 255  
„Leucin“ 429  
*Leucopis griseola* 370  
*Leucopomyia* Gttg. 370  
  – *obscura* 370  
*Levisticum officinale*, Schnecken 316  
„Lignopur F“ 165  
*Limax cinereo-niger* 359  
  – *flavus* 359  
  – *maximus* 359  
*Limnoria* Gttg. 368  
*Limonioides canus* 189  
„Lindan“ 48, 54, 55, 56, 93, 117, 122, 127, 180, 184, 185, 189, 191, 240, 241, 242, 253, 373, 652  
„Lindan“-Ölspray 653  
„Lindan-Quecksilber“-Kombi-Beizung 372  
*Liosomaphis abietinum* 515, 518  
*Liposthenes glechomae* 301  
*Liriomyza strigata* 304  
*Lolium perenne* 541, 544  
*Lophodermium pinastri* 63, 333  
*Loranthaceae* 163  
*Loranthus chinensis* 163  
  – *maclareei* 163  
  – *parasiticus* 163  
  – *sampsoni* 163  
  – *yadoriki* 163  
*Lotus uliginosus* 351  
Luftfahrzeugeinsatz im Pflanzenschutz 653  
„Lutiram“ 350  
Luzerne, Keimlingsparasiten 708  
  – Mosaik 101, 643  
  – Samen 705

*Lycomarasmin* 423  
*Lycopersicon esculentum* 494  
*Lyctus planicollis* 53  
*Lygaeidae* 376  
*Lygaeumatus abietum* 653  
*Lygus obliqueatus* 87  
*Lymantria dispar* 2, 119, 229, 322  
  – *monacha* 2, 322  
*Lypha dubia* 117

*M*

„M 52“ 354  
„MC 2“ 175  
„MCPA“ 125, 160, 161, 162, 164, 354, 380, 471  
„MCPA-Ester“ 354  
„MH“ 478  
*Macrophomina phaseoli* 238  
*Macropsis* spp. 233  
  – *fuscula* 233  
  – *insignis* 233  
  – *quadrimaculata* 233  
  – *trimaculata* 233  
  – *tristis* 233  
*Macrosiphon pisi* (s. a.)  
  *Acyrthosiphon destructor* 100, 117, 150, 623  
  – *solanii* 99, 100, 183  
  – *solanifolia* 99, 100, 183  
*Macrosiphum* s. *Macrosiphon u. Acyrthosiphon*  
*Macrosporium* spp. 109  
*Macrosteles fascifrons* 149  
Mäuse 54, 249  
Mäuseplagen 187  
*Maydalis violacea* 605  
Magnesit 62  
Magnesiummangel 97, 734  
Magnesiumsulfat 171  
Maikäfer s. *Melolontha* sp.  
Mais, Nematoden 42  
  – Unkrautbekämpfung 353  
Makrobiocönose 412  
Malachitgrün 11, 167  
*Malacosoma fragilis* 7  
  – *neustria* 215, 229, 322  
„Malathion“ (Dimethyl-1,2-dicarbaethoxy-aethyldithiophosphat = Diaethylmercaptosuccinat-0,0-dimethyl-dithiophosphat) 183, 184, 185, 186, 188, 240, 245, 361, 371  
Malein-Hydrazid 344  
Maleinsäurehydrazid 164  
Mandel, Mosaik 640  
„Maneb“ 237, 349, 350

Manganmangel 98  
 Mangelerscheinungen 97  
*Manihot utilissima*,  
 -- Hyperparasiten 251  
 -- Saprophyten 251  
 Mannesmann-  
 Regenkanone 254, 255  
 „Manzate“ 350  
 Marasmine 428  
 Markierung, radioaktive  
 381  
*Marssonina panattoniana*  
 237  
 Maulwurf s. *Talpa* sp.  
*Mayetiola avenae* 649  
 -- *destructor* 127, 271, 649  
 -- *poae* 289  
 -- *secalis* 271  
*Mediolata mali* 362  
*Medoralis pomi* 51  
 Meerrettich, Schwarzring-  
 fleckenkrankheit 632  
 Meerzwiebeln 248  
*Megastigmus*  
*stigmaticans* 90  
 Mehlkäfer s. *Tenebrio* sp.  
 Mehlmilben s. *Tyrogly-*  
*phus farinae*  
 Mehlmotte s. *Ephestia*  
*kühniella*  
 Mehltauarten,  
 Antibiotika 256  
 Mehltauinfektion 421  
 -- Gerste 314, 422  
 -- Weizen 421  
 Mehltaupilze 251  
 -- echte s. *Erysiphaceae*  
 -- falsche s. *Peronospo-*  
*rales*  
 Meisen s. *Paridae*  
*Melampsora lini* 351, 380,  
 629  
*Melampsorella caryo-*  
*phyllacearum* 289  
*Melanotus communis* 122  
*Meligethes* sp. 121, 565  
*Melilotus albus* 632, 735  
 Melilotus-Säure 201  
*Meloidodera* Gttg. 168  
 -- *floridensis* 168  
*Meloidogyne* spp. 39, 41,  
 42, 43, 46, 112, 170, 171,  
 172, 175, 356, 358, 493  
 -- *acronica* 113  
 -- *arenaria* 112, 166, 172,  
 175, 491  
 -- *thamesi* 172  
 -- *hapla* 48, 112, 167, 168,  
 170, 172, 175, 176, 177,  
 358, 491  
 -- *incognita* 42, 166, 172,  
 175, 358, 491, 493

*Meloidogyne incognita*  
*acrita* 112, 166, 172, 175,  
 356, 358  
 -- *inornata* 175  
 -- *javanica* 172, 175, 177,  
 358, 491  
 -- *baueri* 175  
 -- *murioni* 178  
 -- Erdbeere 44  
*Melolontha* sp. 59, 125, 180,  
 184, 239  
 -- *hippocastani* 180, 245,  
 394  
 -- *melolontha* 59, 375, 394  
 -- *vulgaris* 245  
 -- Larven 374  
 Melonen, Mosaik 148  
 Membran-Polyeder 5  
*Mentha piperita*, Virus-  
 krankheiten 146  
 „Meren“ 255  
*Meriones unguiculatus* 250  
*Mesityloxydioxalat* 61  
*Mesocricetus auratus* 246  
 -- *raddei* 246  
*Mesorhabditis monhystera*  
 175  
*Mesostenus gracilis* 182  
 „Mesulfane“ 738  
 „Metacid“ 184  
 Metaldehyd, Kleieköder  
 359  
 Metaldehyd-Suspension  
 359  
 „Metasystox“ 49, 126, 183,  
 343, 360, 656  
 „Metasystox“, gegen  
 Tabakvirosen 345  
 „Metasystox“-Rückstands-  
 untersuchungen 651  
*Metatetranychus* Gttg.  
 519  
 -- *ulmi* 52, 184, 186, 241,  
 360, 362, 649  
 Meteoropathologie 310  
*Meteorus* Gttg. 579  
 -- *ruficeps* 579  
 Methoxyethyl-Hg-chlorid  
 („Ceresan“ Naßbeize) 11  
 Methoxychlor („Methoxy-  
 DDT“) 185, 186, 383, 652  
 „Methoxy-DDT“  
 (Methoxychlor) 185  
 Methylbromid 40, 167, 172,  
 181, 184, 355, 378  
 Methylchlorbenzilat 241  
 Methyl-chlorphenyl-  
 rhodanin 40  
 Methylpräparate 175  
*Microbracon hebetor* 182  
*Microtermes* sp. 54  
*Microfolliculina lim-*  
*noriae* 368  
*Microgramme arga* 53

*Microgramme costulata* 53  
 -- *ruficollis* 53  
*Microplectron fuscipennis* 51  
*Microplitis demolitor* 118  
*Microtermes obesi* 378  
*Microtus agrestis* 123, 187,  
 247, 319  
 -- Bekämpfung 57  
 -- *arvalis* 187, 318  
 -- Plagegebiete 247  
*Mikiola fagi* 89, 294, 295  
 -- *orientalis* 296  
 Mikroben 141  
 -- Biocönose 729  
 Mikrobiocönose 412  
 Mikrobiologie 141  
*Mikrokokkus pyogenes*  
 730  
 Mikrokupferpräparate 107  
 Mikroorganismen,  
 pathogene 639  
 Mikrosporidien 139, 579,  
 635  
 Milben, phytophage 190  
 Mineralöl 64, 164  
 Mineralstoffdüngung 631  
*Miridae* 376  
*Mirolaimus mirus* 175  
 Mischpflanzenanbau 432  
 Mittelmeerfruchtfliege s.  
*Ceratitis capitata*  
 Mittelprüfung 389  
 Mittelprüfung, Wander-  
 ratten 248  
 Möhren (s. a. *Daucus*  
*carota*). Blattbrand 108  
 Möhrenfliege s. *Psila*  
*rosea*  
 Moericke-Fangschalen 648  
*Molinia coerulea* 160  
 Mollmaus (s. a. Wühl-  
 maus) 318  
 Molybdän 126  
 Molybdänmangel 631  
*Monathropalpus buxi* 360  
*Monilia laxa* 125  
*Monilinia fructicola* 158,  
 652  
*Monochamus sutor* 394  
 Monoessigäure 164  
 Monofluoride 382  
*Mononchus* sp. 356  
*Monotospora daleae* 239  
*Morrubium incisum* 163  
 Mortalitätsfaktoren 229  
 Mosaikkrankheit, Beta-  
 Rübe 231  
 -- Erbse 735  
 Mosaikvirus, Kartoffel  
 262  
 -- Tabak 262, 735  
 -- Tomaten 262

- Mosaikvirus, Zuckerrübe 737  
 Mottenschildläuse, Überträger von Virosen 233  
*Mucor hiemalis* 202  
 - *racemosus* 202  
*Musca domestica* 58, 61, 188, 530  
 „Muscatox“ 656  
*Mycosphaerella pinodes* 364  
 - *pruni* 255  
*Myrmelatettix maculatus* 56  
*Myrmica laevinodis* 120  
*Myrosin* 120  
*Myxomycetes* 310  
*Myzodes persicae* (s. a.  
     *Myzus persicae*) 50, 99,  
     100, 101, 102, 233, 291,  
     313, 342, 344, 371, 623,  
     641, 642, 736, 737  
*Myzus* Gtg. 369  
 - *ajugae* 369  
 - *ascalonicus* (s. a. *Rhopalomyzus ascalonicus*)  
     369, 370  
 - *cerasi* 369, 372  
 - *certus* 369  
 - *lythri* 369  
 - *myosotidis* 369  
 - *ornatus* 369  
 - *persicae* (s. a. *Myzodes persicae*) 99, 231, 369,  
     509, 589, 647  
 - *varians* 369
- N
- N-methane-sulfon-N-  
     trichloro-methano-mer-  
     capto-4-chloranilide 738  
 N-methane-sulfon-N-  
     trichloro-methano-mer-  
     capto-anilide 738  
 „N 244“ (Chlorphenyl-me-  
     thylrhodanin) 178  
 „N 521“ (Dimethyltetra-  
     hydro-H-Thiadiazin-  
     thion) 178  
 „NaDÄDC“ (Natrium-  
     diaethyl-dithiocarba-  
     mat) 11, 719  
 „NaDEDT“ s. „NaDÄDC“  
 „NaDMDC“ (Na-dimethyl-  
     dithiocarbamat) 11, 719  
 „NaEBDT“ (Dinatrium-  
     äthylenbisdithiocarba-  
     mat) 719  
 „NC 7“ 343  
 NH<sub>4</sub>-Dinitrophenolat 355  
 „NPD“ 184  
 „Nabam“ (Dinatrium-  
     äthylen-bisdithiocar-  
     bamat) 11, 113, 719, 738
- Nacobbus* sp. 356  
 - *batatiformis* 177  
 Nagetiere 311  
 Nahrungsmittel und  
     Chemikalien 60  
 Nahrungsvorräte,  
     Entomologie 650  
*Naphthalin* 372, 378  
*Naphthalin-Essigsäure* 87, 149  
*Naphthylalkylkarbon-  
     säuren* 164  
*Naphtylessigsäure* 97, 164,  
     256, 315  
*Nasonovia ribis-nigri* 633  
*Nasutitermitinae* 181  
 „Nata“ s. Natrium-Tri-  
     chloracetat  
 Natrium-aethyl-xanthat  
     122  
 Natriumarsenat 64, 154,  
     163  
 Natriumchlorat 160  
 Natriumcyanid 189  
 Natrium-diaethyl-dithio-  
     carbamat (NaDÄDC) 11,  
     719  
 Natrium-dimethyl-dithio-  
     carbamat (NaDMDC)  
     11, 719  
 Natrium-Dinitrokresolat  
     355  
 Natrium-dinitro-ortho-  
     cresylat 352  
 Natriumfluoracetat 61  
 Natriumfluorid 649  
 Natrium-pentachlorphenat  
     352  
 Natriumselenat 39  
 Natrium-Siliziumfluorid  
     164  
 Natrium-Trichloracetat  
     („Nata“) 160, 165  
 Naturschutz 230  
 Nebelblaser 186  
 Nebel-Insektizide 64  
 Nebelverfahren, Bor-  
     chersches 375  
*Nectarosiphon idaei* 234  
 - *rubi* ?34  
*Nectria* sp. 54  
 - *ditissima* 59  
 Nekrose, Rhabarber 445  
 - Tabak 126  
 „Nemagon“ (Dibrom-  
     Chlortetrahydrofuran) 166,  
     169, 175, 356  
 Nematizide 113, 179, 355  
 Nematoden 105, 112, 238,  
     302, 355  
 - Baumschulgewächse 46  
 - Blaubeere 43  
 - Erdbeeren 40, 112
- Nematoden, Fixier-  
     technik 41  
 - Gewinnung aus Boden-  
     proben 169  
 - Mais 42  
 - Reis 47  
 - Rotklee 176  
 - Sellerie 39  
 - Transport mit Pflanz-  
     gut 484  
 - Trennung aus Boden  
     174  
 Nematodenpopulation,  
     Untersuchung von Bo-  
     denproben 171  
 - Untersuchung von  
     Waldstreu 171  
 Nematodenproblem,  
     Landwirtschaft 41  
 Nematologica 113  
 Nematologie 47, 179  
*Nematus capreae* 298  
 - *proxima* 298  
 - *proximus* 87, 90  
 - *vesicator* 90  
 - Gallen 298  
*Nemeritis canescens* 51,  
     365  
*Neodiprion americanus*  
     **banksianae** 2, 649  
 - *nanulus* 2, 649  
 - *sertifer* 2, 649  
*Neomysia oblongopunc-  
     tata* 370  
*Neomyzus circumflexus*  
     343  
*Neotermes tectonae* 299  
*Neotrama delquercioi* 59  
*Neovossia horrida* 238  
*Nephrotettix bipunctatus*  
     317  
*Nepticula* spp. 298  
*Nesophrosyne argentatus*  
     734  
 Netze zur Vogelbekämp-  
     fung 248  
 Netzmittel 314  
 Netzschwefel 76, 97, 143,  
     649  
*Neuroterus quercus*  
     **baccarum** 301  
 - Gallen 289  
*Nicandra physaloides* 641  
*Nicotiana glauca* 734  
 - *glutinosa* 642  
 - *langsdoftii* 642  
 - *rustica* 642  
 - *silvestris* 642  
 - *tabacum* 641, 642  
 Nikotin 181, 184, 654  
 Nikotinpräparat 115  
 Nikotinsulfat 190  
*Niptus hololeucus* 364  
 „Nirit“ 97, 156, 350

„Nirosan“ 649  
 Nitrogen-trichlorid 52  
 Noctuiden 554  
*Norbanus* sp. 182  
 Nornikotin 654  
*Nosema* sp. 572  
*Notochrysa capitata* 370  
 Nukleotide 430  
 Nutzorganismen 651  
 Nutzpflanzen, Viruskrankheiten, Beitrag von Genetik und Züchtung 341  
*Nymphula bipunctatus* 317  
 - *depunctalis* 317

**O**

„OMPA“ (Oktamethyl-pyrophosphoramid) 45  
 „OP-7“ (Alkylphenyl-polyäthylenglykoläther) 355  
 „OS 1836“ (Diaethyl-Chlorvinylphosphat) 45  
 „OS-2046“ 240  
 Oberflächenaktive Pulver 62  
 Obst, „Ausdünnungsmittel“ 256  
 Obstbäume, Ernährung 97  
 Obstbau, Abbaukrankheiten 346  
 - Bodenmüdigkeit 379, 433  
 - Frostschutz 734  
 - Gelbsucht 143  
 - Kalkchlorose 143  
 - Krägenfäule 159  
 Obstbaumkrebs 159  
 Obstfäulen 229  
 Obstgehölze, Bodenmüdigkeit 124  
 - Frostresistenz 340  
 Obstgehölzunterlagen, Frostschäden 340, 341  
 Obstkulturen, Unkrautbekämpfung 163  
 Obstschädlinge, Auftreten und Bekämpfung in Syrien 613  
 Obstschorf 254, 255  
 Obstvirosen 104, 106, 638, 640, 641  
*Ochsenheimeria taurella* 59  
*Ocneria dispar* 179  
*Oedipoda coeruleoescens* 56  
 Ökologie 230, 638  
 Oktamethylpyrophosphoramid („OMPA“) 45  
*Olethreutidae* 613  
 Olivenfliegen 649  
*Olpidium* sp. in Wurzeln von *Erica gracilis* 328  
 - *brassicae* 330

*Omocestus haemorrhoidalis* 56  
*Ondatra zibethica* 247  
*Oospora pustulans* 344  
*Opatroides vicinus* 182  
*Opercularia* Gttg. 368  
*Operophtera brumata* (s. a. *Cheimatobia brumata*) 316  
 - *fagata* 316  
*Ophiobolus graminis* 344, 410  
*Ophiontoma* Gttg. 254  
 - *fimbriatum* 250  
*Opius oophilus* 117  
*Oporinia autumnata* 4  
 Organ. Hg.-Verbindungen 76  
*Orosius argentatus* 734  
 „Orthocid“ 97, 143, 649  
 „Orthocid 50 W“ 158  
*Orthomorpha gracilis* 59  
 Orthooxychinolinsulfat 125  
*Oryzaephilus mercator* 607  
 - *surinamensis* 607  
*Oscinella agropyri* 545  
 - *albisetis* 544, 546  
 - *frit* 541  
 - *grossa* 545  
 - *nigerrima* 541, 545  
 - *nitidissima* 544, 545  
 - *pusilla* 541, 545  
 - *trochanterata* 544, 546  
 - *vastator* 541, 544, 545  
 „Osmol WB 4“ 121, 383  
*Otiorrhynchus sulcatus* 52, 638  
 „Ovotran“ (Chlorphenyl-Chlorbenzolsulfonat) 190  
 Ovozide „PCPBS“ 185  
*Oxychilus draparnaldi* 316  
 Oxychinolin-schwefelsaures Kalium (Chinosol) 11  
 Oxychinolinsulfat 56  
*Oxytelus nitidulus* 509  
 - *tetracarinatus* 509

**P**

„PCBC“ 186  
 „PCNB“ (Pentachlornitrobenzol und Tritisan) 11  
 „PCP“ 163  
 „PCPBS“ 186  
 „PCPPCBS“ 185, 186  
 „PETD“ (Polyäthylen-thiuram-disulfid) 719  
*Pachymerus quadrimaculatus* (s. a. *Callosobruchus maculatus*) 365

*Pachypasa otus* 613  
*Pachysylla* spp. 293  
*Pachyrhizus tuberosus* 153  
*Pachyrhina ferruginea* 529  
*Paneme rhediella* 374  
*Panagrellus redivivus* 357  
*Panagrolaimus* sp. 47  
 - *rigidus* 175  
*Pandemis heparana* 374  
 - *ribeana* 374  
 „Panogen“ (Methyl-Quecksilber-dicyandiamid) 255  
*Panolis flammearia* 1, 392  
 „Pantopur“ 165  
*Panus stipticus* 159  
 Papierchromatogramm 199  
 Papierelektrophorese von Blattextrakten viruskranken Tabaks 257  
 Pappel, Braunfleckengrind 319  
 - Rindentod 319  
 Pappelschädlinge 239  
 Paprika, Nervenbandmosaik-Virus 148  
 - Virose 101  
 - Y-Virus der Kartoffel 345  
 Paracrinkle-Virus, Kartoffel 126  
 Paradichlorbenzol 616  
 Paradichlorbenzolmethode 615  
 „Paraoxon“ 61  
 „Para-para-DDT“ 378, 379  
*Paraphelenchus pseudoparietinus* 47  
*Parasetigena segregata* 6  
 Parasiten, Gallentiere 89  
 - Phanerogame 187  
 - pilzliche 236, 645  
 Parasitismus 62, 310, 635  
 parasitogene Veränderung der Atmungsintensität 422  
*Paratetranychus pilosus* 360  
 - *ununguis* 519  
 „Parathion“ 39, 49, 52, 55, 114, 117, 122, 126, 127, 148, 181, 183, 184, 185, 186, 189, 190, 240, 242, 320, 327, 360, 361, 373, 376, 618, 652, 656  
 „Parathion“-Präparate 49, 115  
*Paratylenchus* sp. 39, 41, 42, 166, 170, 177  
 - *dianthus* 170  
 - *hamatus* 177  
*Paridae* 579

*Parlatoria oleae* 58  
*Parulidae* 579  
*Parus caeruleus* 120  
*Passer domesticus* 249  
 – *montanus* 248  
*Patulin* 125  
*Pectobactericum* Gttg. 644  
*Pediaspis aceris* 89  
*Pediculoides ventricosus*  
 182  
*Pediobius metallicus* 283  
*Pegomyia hyoscyami* 49,  
 242  
*Pelargonsäure* 357  
*Pelodera lambdiensis* 175  
*Pemphigus* sp. 509  
 – *bursarius* 292  
 – *filaginis* 292  
 – *populi-nigrae* 292  
*Penicillin* 409, 729  
*Penicillium* sp. 109, 125,  
 256, 707  
 – *affinis* 202  
 – *candidum* 202  
 – *chrysogenum* 10, 202,  
 297, 633  
 – *claviforme* 202  
 – *expansum* 10, 202  
 – *lanosum* 202  
 – *luteum viridum* 202  
 – *miculatum* 239  
*Pentachlornitrobenzol* 11,  
 122, 236, 255  
 – *Streptomyces scabies*  
 349  
*Pentachlorphenol* 64, 243  
*Pentalonia nigronervosa*  
 103  
*Pentatomidae* 376  
*Pentatrichopus fragae-*  
*folii* 59, 106  
*Peregrinus maidis* 240  
*Periplaneta americana* 54,  
 243, 367, 652  
*Perisierola emigrata* 182  
*Pernospora* sp., Hopfen  
 189, 190  
 – *spinaciae* 108  
 – *tabacina* 719, 725  
*Peronosporales* 310, 645  
*Pestalozzia* sp. 328  
*Pesticide* 381  
 „*Pestox*“ 656  
 „*Pestox*“ 3“ 115, 184  
*Petrobia latens* 366  
*Petunia hybrida* 642  
*Pfefferminze* s. *Mentha*  
*piperita*  
*Pfirsich*, Bodenmüdigkeit  
 434  
*Pfirsichblattlaus*, Grüne  
 (s. a. *Myzodes persicae*)  
 114, 148, 149, 240  
*Pflanzenärzte* 639

Pflanzenarzt, Taschen-  
 buch 309  
*Pflanzenkrankheiten* 421,  
 625, 637  
 – anemochorische 402  
 – Verschleppung 311  
*Pflanzenpathologie* 408,  
 625  
*Pflanzenpathologie*, alle-  
 lopathische Erscheinun-  
 gen 427  
*Pflanzenschädlinge* und  
 Nahrungswahl 229  
*Pflanzenschutz* 191, 625,  
 638  
 – Betriebswirtschaftliche  
 Grundfragen  
 – Blumen- und Zierpflan-  
 zenbau 192  
 – Hopfen 189, 190  
 – internationale Konven-  
 tion 396  
 – Luftfahrzeugeinsatz 653  
*Pflanzenschutzdienst* 385  
 – dänischer, Monats-  
 bericht 1956 125  
*Pflanzenschutzforschung*,  
 Deutschland 385  
 – im Gemüsebau, Deutsch-  
 land 631  
*Pflanzenschutzgeräte* 384  
*Pflanzenschutzgroß-  
 actionen* 319  
*Pflanzenschutzkontrolle*,  
 Westkanada 625  
*Pflanzenschutzliteratur*,  
 Bibliographie 188  
*Pflanzenschutzmaßnah-  
 men*, chemische 390  
*Pflanzenschutzmittel* 382  
 – Einfluß auf die Vogel-  
 welt 639  
 – Vergiftungen 190  
*Pflanzenschutzmittelrück-  
 stände*, Gesundheits-  
 schädlichkeit 60  
*Pflanzenverkehr*, inter-  
 nationaler 396  
*Pflanzenviren* 147  
*Pflanzenviren*, Arthro-  
 poden als Überträger  
 147  
*Pflanzenwuchsstoffe* 315  
*Pflaume*, Pockenkrankheit  
 148  
*Pflaumenlaus*, mehlige  
 s. *Hyalopterus arundinis*  
*Phanerogame Parasiten*  
 187  
*Phaseolus*, Rothamsted  
 Nekrose-Virus 342  
 – Virus 2 (Yellow-bean-  
 mosaik) 735  
 – *vulgaris* 623, 736

*Phaseolus vulgaris*  
*Sclerotinia fructicola*  
 349  
 – – *Tetranychus telarius*  
 623  
*Phegoba tornatella* 296  
*Phenanthrachinon* 107  
*Phenole* 164  
*Phenoxyethylamin* 164  
*Phenoxyalkylkarbon-  
 säure* 164  
*Phenoxyessigsäure-  
 derivate* 162  
*Phenylessigsäure* 164  
*Phenylmercuriacetat* 151  
*Phenylmercurichlorid* 255,  
 352  
*Phenylquecksilberacetat*  
 151, 154  
*Phenylurethan* 164  
*Phialophora heteroderae*  
 239  
*Phigalia pilosaria* 316  
*Philadelphus* Gttg. 594  
*Philaenus spumarius* 88  
*Phoma* sp. 237, 707  
 – *apiicola* 634  
 – *betae* 202  
 – *foveata* 124  
 – *herbarum* var. *medi-  
 caginis* 108, 705  
 – *lingam* 125  
 – *trifolii* 108  
 – *tuberosa* 239  
*Phomopsis-Arten* 738  
 – *ribis* 738  
*Phorbia antiqua* 241, 634  
 – *brassicae* 241, 634  
 – *floralis* 180  
 – *platura* 48  
*Phorocera obscura* 117  
*Phosphorchemie* 656  
*Phosphorinsektizide*,  
 organische 652  
*Phosphorkörper* 189  
*Phosphorsäureester* 55, 56,  
 615  
*Phosphorüberschuß* 97  
*Phragmites communis* 165  
*Phryxe nemea* 117  
*Phthalsäuren* 164  
*Phthiocol* 732  
*Phycomyceten* 725  
 „*Phygon*“ (Dichloraph-  
 thochinon) 125, 128, 190,  
 255, 350  
*Phyllactinia corylea* 110  
 – *suffulta* 110  
*Phyllocoptes vitis* 291  
*Phyllopertha horticola*  
 377, 394  
*Phyllosticta medicaginis*  
 108  
*Phyllotreta* spp. 121, 635

- Phylloxera vitifolii* 53, 182  
*Physalis floridana* 642  
*Physalospora mutila* 255  
 – *obtusa* 255  
*Physokermes hemicryphus* 51  
*Phytobia cepae* 634  
 – *crucifericola* 634  
*Phytomyza astricornis* 304  
 – *crepidocecis* 298  
 – *rufipes* 241  
*Phytonematoden* 40  
*Phytzonide* 428  
*Phytophthora* sp. 384  
 – *cactorum* 158, 159, 638  
 – – Fruchtfäule an Erdbeeren 350  
 – *cinnamoni* 158  
 – *fragariae* 158, 719  
 – *infestans* 59, 63, 64, 110, 125, 152, 155, 157, 236, 252, 314, 344, 348, 349, 720  
 – *parasitica* 422  
 – var. *nicotianae* 41  
 – Kartoffel 126  
 – Tomate („Bocksaugen“-Fäule) 349  
*Phytoseiinae* 52  
*Phytoseius macropilis* 360  
*Phytotoxizität* 720  
*Picea conica* 519  
 – *excelsa* 518  
 – *glaucia* 519  
 – *nidiformis* 518  
 – *omorika* 518  
 – *pungens* 518, 519  
 – *sitchensis* 518, 519  
*Picidae* 579  
*Pieris brassicae* 2, 327, 361, 362, 635, 647  
 – – Bekämpfung durch Bakteriose 321  
 – – Flug- und Wandergewohnheiten 647  
 – – Zucht 572  
 – *rapae* 2, 321, 635  
*Piesma quadrata* 244, 378  
*Pikrinsäure* 45, 357  
*Pilze*, Bauholz 107  
 – parasitische 453  
*Pimpla calobata* 90  
 – *instigator* 604  
*Pinnaspis aspidistrae* 59  
*Pinus ayacahuite* 586  
 – *banksiana* 649  
 – *pseudostrobus* 586  
 – *rudis* 584  
 – *silvestris* 486  
*Piophila casei* 54  
*Piperonylbutoxyd* 127, 189, 383  
*Piricularia oryzae* 317  
*Pissodes piceae* 363
- Pistazie* 613  
*Pisum sativum* 365  
*Pityocteines curvidens* 240  
*Pityogenes chalcographus* 363  
*Planococcus citri* 103, 371  
 – *lilacinus* 371  
*Plantago* spp. 642  
*Plasmiodiphora brassicae* 108, 127, 236, 344  
*Plasmopara viticola* 59, 63, 107, 125, 156  
*Platygaster herrickii* 282  
 – *hiemalis* 282  
*Platyparea poeciloptera* 635  
*Plectus granulosus* 175  
*Plesiocoris rugicollis* 245  
*Pleurotropis metallicus* 283  
*Plodia interpunctella* 378  
*Plumbagin* 732  
*Plumbago europaea* 732  
*Plusia gamma* 115  
*Plutella maculipennis* 635  
*Poa pratensis* 470, 547  
*Pogonochaerus fasciculatus* 605  
*Polarographie* 381  
*Polyäthylenthiuramdisulfid* („PETD“) 719  
*Polychrosis botrana* 253, 605  
*Polyederbefall* 443  
*Polyedrosen* 116, 119, 229, 579, 649  
*Polygonum* sp. 164, 165  
 – *aviculare* 470  
*Polygraphus poligraphus* 363  
*Polyoxyanthrachinone* 164  
*Polyphylla fullo* 59, 374  
*Polyspora lini* 109, 380  
*Pontania capreae* 298  
 – *proxima* 298  
*Pontia brassicae* 605  
*Popillia japonica* 115  
*Populationsbewegung* 229, 650  
*Poria hypobrunnea* 54  
*Porree*, Lauchmotte 373  
 „*Potasan*“ 184, 656  
 „*Potasan*“-Staub („E 838“) 61  
*Potato witches' broom* s. Kartoffel, Hexenbesenkrankheit  
*Pratylenchus* sp. 38, 39, 41, 42, 45, 46, 112, 113, 166, 169, 175, 177, 356  
 – *brachyurus* 39, 42  
 – *leiocephalus* 176
- Pratylenchus minyus* 358  
 – *offeae* 356  
 – *penetrans* 45, 46, 169, 171, 172, 177, 358, 384  
 – – Erdbeeren 42  
 – *pratensis* 45, 170, 178, 488  
 – *scribneri* 358, 489  
 – *zeae* 239, 358  
 „pre-emergent“ Herbizide 469  
 „Prevenol-CIPC“ 354  
*Pristiphora erichsoni* 119  
*Prodenia litura* 118  
 – – Sexualbiologie 554  
*Prognosen im Forstschutz* 56  
*Prognoseverfahren von zu erwartenden Fichtennestwicklerschäden* 550  
*Propionsäuren* 164  
*Propylaea 15-guttata* 361, 370  
 – *14-punctata* 370  
*Prospaltella perniciosi* 56  
*Prunus avium* 340  
 – *cerasifera* 340  
 – *domestica* 340  
 – *mahaleb* 340, 486  
 – – Wurzelgallenälchen 47  
*Psallus ambiguus* 245  
*Pseudaleitia unipunctata* 116  
*Pseudeurotium ovalis* 239  
*Pseudococcidae* 371  
*Pseudococcus Gtg.* 371  
 – *citri* 245  
 – *njalensis* 103  
*Pseudogaurax niger* 373  
*Pseudomonas Gtg.* 644  
 – *caryophylli* 644  
 – *marginalis*, Dahlien 348  
 – *medicaginis* var. *phaseolicola* 644  
 – *mors-prunorum* 106, 107, 181, 644  
 – *phaseolicola* 633  
 – – Fettfleckenerkrankheit der Bohne 348  
 – *pisi* 644  
 – *rhizoctonia* 380  
 – *syringae* 633, 644  
 – *tabaci* 644, 652  
 – *viridilivida* 644  
 – *viscosa* 154  
*Pseudopeziza ribis*, schwarze Johannisbeere 352  
 – *tracheiphila* 59  
*Pseudotsuga caesia* 364  
 – *glauca* 364  
 – *viridis* 364

- |  |   |
|--|---|
| <p><i>Psila rosae</i> 241, 373, 631, 634<br/> <i>Psilenchus</i> sp. 42<br/> <i>Psylla crataegi</i> 51<br/>   - <i>pericola</i> 361<br/>   - <i>perisuga</i> 361<br/>   - <i>piri</i> 361, 648<br/> <i>Psyllides</i> 51, 510<br/> <i>Psylliodes chrysocephala</i> 121<br/> <i>Pteridium</i> sp. 160<br/> <i>Pteris aquilina</i> 165<br/> <i>Pterocallidium trifolii</i><br/>   (s. a. <i>Therioaphis maculata</i>) 183<br/> <i>Pterochlorus exsiccator</i> 49<br/> <i>Pteromaliden</i> 118<br/> <i>Pteromalus</i> sp. 182<br/>   - <i>puparum</i> 601<br/> <i>Pteronidea ribesii</i> 638<br/> <i>Pterophyten</i> 738<br/> <i>Ptinus fur</i> 365<br/>   - <i>tectus</i> 365, 607, 608<br/>   - <i>villiger</i> 55<br/> <i>Puccinia</i> sp. 237<br/>   - <i>asparagi</i> 314<br/>   - <i>coronata</i> 626<br/>   - <i>glumarum</i> 646<br/>   - <i>graminis</i> 626, 627<br/>   - <i>tritici</i> 155, 310<br/>   - <i>triticina</i> 627<br/> <i>Pullus</i> Gttg. 370<br/>   - <i>abietis</i> 370<br/>   - <i>impexus</i> 370<br/>   „Puratized“ 1180“ 738<br/>   „Pybuthrin“-Präparate 378<br/> <i>Pygaera anastomosis</i> 57, 240<br/>   - <i>pigra</i> 57<br/> <i>Pyralidae</i> 613<br/> <i>Pyraustra nubilalis</i> 322<br/>   „Pyrenon“-Präparate 378<br/> <i>Pyrenopeziza medicaginis</i> 108<br/> <i>Pyrenophora teres</i> 629<br/> <i>Pyrethrin</i> 55, 60, 127, 383<br/> <i>Pyrethrin-Piperonyl-Butoxyd</i> 55<br/> <i>Pyrethroide</i> 654<br/> <i>Pyrrhomyzus sanborni</i> 100<br/> <i>Pyrethrum-butoxyd</i> 189<br/> <i>Pyridinol-l-oxyd</i> 358<br/> <i>Pyrphyllit</i> 652<br/> <i>Pyrhocoridae</i> 375<br/> <i>Pyrus communis</i> 486<br/> <i>Pythium</i> sp. 10, 151, 237, 380<br/>   - <i>debaryanum</i> 314, 344<br/>   - <i>spinulosum</i> 153<br/>   - <i>ultimum</i> 709</p> | <p style="text-align: center;"><b>Q</b></p> <p><i>Quadraspidiotus forbesi</i> 58<br/>   - <i>perniciosus</i> 59, 647<br/> <i>Quarantäne</i> 311<br/> <i>Quarantäneanlagen</i> 651<br/> <i>Quarantäneprobleme</i> 650<br/> <i>Quecksilber</i> 381<br/> <i>Quecksilberbeizmittel</i> 125, 712<br/> <i>Quecksilberchlorid</i> 154, 320<br/> <i>Quecksilbererzeugnisse</i> 381<br/> <i>Quecksilbermittel</i> 634<br/> <i>Quecksilberpräparate</i> 97<br/> <i>Quecksilberverbindungen, organische</i> 151</p> <p style="text-align: center;"><b>R</b></p> <p>„RDNB“ (Rhodan-dinitrobenzol) 11<br/>   „RVS“ 249, 318<br/> <i>Rabocerus multilatus</i> 370<br/> <i>Radopholus gracilis</i> 168<br/>   - <i>oryzae</i> 47, 168<br/>   - <i>similis</i> 39, 42, 166, 239<br/> <i>Ranunculus</i> sp. 165<br/>   „Raphatox“ 162, 164<br/> <i>Raphidia</i> 370<br/> <i>Raps, breitblättrige Unkräuter</i> 469<br/> <i>Rapserdfloh</i> s. <i>Psylliodes chrysocephala</i><br/> <i>Rapsschoten-Schwärze</i> 65<br/> <i>Rassenanalyse, Kartoffelkrebs</i> 452<br/> <i>Ratten</i> s. <i>Rattus rattus</i><br/> <i>Rattenbekämpfungs-mittel</i> 189<br/> <i>Rattenfarm</i> 58<br/> <i>Rattus norvegicus</i> 248<br/>   - <i>rattus</i> 235, 248<br/> <i>Raubameisen</i> 118<br/> <i>Rebe, Abbauerscheinungen</i> 640<br/>   - Gelbsucht 143<br/>   - Reisigkrankheit 640<br/> <i>Reblaus</i> (s. a. <i>Viteus vitifolii</i>) 105, 291, 292, 294, 303<br/> <i>Recurvaria nanella</i> 613<br/> <i>Rehmannia glutinosa</i> 163<br/> <i>Rehwild</i> 249, 319<br/> <i>Reimers-Lösung</i> 154<br/> <i>Reis, Nematoden</i> 47<br/> <i>Reisigkrankheit</i> 57<br/>   - Rebe 640<br/> <i>Resistenz gegen pilzliche Krankheitserreger</i> 644<br/> <i>Resistenzzüchtung</i> 192, 382<br/>   „Resitox“ 188</p> <p><i>Reticulitermes</i> sp. 182<br/>   - <i>flavipes</i> 182, 243<br/>   - <i>lucifugus</i> 49, 243, 379<br/>   - <i>santonensis</i> 379<br/> <i>Rettichschwärze, Aphannomyces raphani</i> 349, 633<br/> <i>Rhabarber, Mosaikvirus (RMV)</i> 445<br/> <i>Rhabditiden</i> 356<br/> <i>Rhabditis</i> spp. 40, 112, 173<br/>   - <i>gongyloides</i> 175<br/> <i>Rhabdocline</i> Gttg. 364<br/> <i>Rhabdophaga heterobia</i> 88<br/>   - <i>saliciperda</i> 242, 289<br/> <i>Rhagoletis cerasi</i> 375, 618<br/> <i>Rhamnus</i> sp. 626<br/>   - <i>cathartica</i> 626<br/> <i>Rhamphus pulicarius</i> 613<br/> <i>Rhinocoris annulatus</i> 6<br/> <i>Rhizobium trifolii</i> 161<br/> <i>Rhizoctonia</i> sp. 237, 380<br/>   - <i>solani</i> 10, 64, 124, 128, 151, 156, 297, 314, 344, 719<br/>   - Kartoffel 419<br/> <i>Rhizopertha dominica</i> 383, 606<br/> <i>Rhizophorus</i> sp. 109<br/>   - <i>stolonifer</i> 158<br/> <i>Rhodan-dinitrobenzol („RDNB“)</i> 11, 74, 76, 78<br/> <i>Rhodites rosae</i> 301, 302<br/> <i>Rhododendron calophytum</i> 517<br/>   - <i>catawbiense</i> 516<br/>   - <i>ferrugineum</i> 165, 519<br/>   - <i>hirsutum</i> 519<br/>   - <i>praecox</i> 519<br/>   - <i>russatum</i> 519<br/>   - <i>taliense</i> 520<br/>   - <i>tapetiforme</i> 520<br/>   - <i>wurdii</i> 516<br/>   - <i>williamsianum</i> 516<br/>   - <i>wilsoni</i> 519<br/> <i>Rhododendronmottenlaus</i><br/>   s. <i>Dialeurodes chitten-deni</i><br/> <i>Rhododendronwanze</i><br/>   s. <i>Stephanitis oberti</i> und <i>rhododendri</i><br/> <i>Rhogogaster viridis</i> 184, 100, 370<br/> <i>Rhopalomyzus ascalonicus</i> 100, 370<br/> <i>Rhopalosiphon insertum</i> 372<br/>   - <i>maidis</i> 101, 291<br/>   - <i>prunifoliae</i> 101<br/>   - <i>pseudobrassicae</i> 231<br/> <i>Rhopalosiphoninus latysiphon</i> 371, 372<br/>   - <i>staphyleae</i> 599</p> |
|--|---|

*Rhopalosiphoninus tulipaellus* 371, 599  
*Rhopalosiphum* s. *Rhopalosiphon*  
*Rhyacionia turionana* 289  
*Rhynchosauritus auratus* 613, 617  
 – *trojanus* 613  
*Rhynchosporium secalis* 630  
*Rhynchosporotrichum* 291  
 – an Moorbeetpflanzen 514  
 Rice blast, Reis 151, 153  
 Riehm, Eduard, 75 Jahre 96  
 „Rimocidin“ 314  
 Rindenfäule 738  
 Rindentod, Pappel 319  
 Ringeltauben s. *Columba palumbus*  
 Rodenticide 58, 381  
 Rohpenicillin 633  
 Rohstreptomyein 633  
*Rosa canina* 486  
 Rostinfektion 421  
 Rostkrankheiten 418  
 Rostpilze s. *Uredinales*  
 Rost- und Brandresistente Sorten, Getreide 628  
 Rostresistenz, Getreide 627  
 „Rotarsenik“ als Beizmittel 151  
 – Getreidebrand 151  
 Rotenoide 634  
 „Rotenon“ 115, 183, 186  
 Rotklee, Nematoden 176  
 – Nervenmosaikvirus 150  
 – Winterhärte 45  
 Rotspecht s. *Picidae*  
 Rotspitzigkeit, Hopfengolden 189  
 Rotwild 319  
*Rotylenchulus* sp. 356  
*Rotylenchus* sp. 42, 46, 170, 355  
 – *brachyurus* 355  
 – *christiei* 170  
 – *multicinctus* 47  
 – *reniformis* 170  
*Rubus*, Gelbnetzvirus 234  
 Rübe (s. a. *Beta*-Rübe)  
 Blattlausbefall 593  
 – Blattrcllkrankheit 114, 148  
 – *Botrytis* sp. 125  
 – curly-top-virus 148  
 – Kräuselkrankheit 737  
 – Mosaik 371, 737  
 – Vergilbungskrankheit 179, 342  
 – Vergilbungsvirus 313, 643, 736, 737

Rübe viruskranke, Lagerfähigkeit 145  
 – Yellow-net-virus 737  
 Rübennematoden 40, 41, 112, 172, 357  
 Rübenwanze s. *Piesma quadrata*  
 Rüsselkäfer s. *Cucujidae*  
*Rumex alpinus* 165  
 – *crispus*, unbekanntes Virus 344  
 S  
 „SES“ (Dichlorphenoxy-aethylsulfat) 161, 164  
 Saatgutbehandlung, chemische 634  
 – mit systemischen Insektiziden 619  
 Saatgutbekrustung 241  
 Sägewespen s. *Selandria* sp.  
 Sämlingssterben 142  
 Säurefuchsin 171  
 Säuren, aliphatische 164  
 – aromatische 164  
 – azylklische 164  
 Salat, Aderchlorose 632  
 – Adernverdickungsvirus 149  
 – Mosaik (SMV) 344, 633  
 – Wurzelgallenälchenbefall 494  
 Salicylanilid 157  
*Salmonella* Gttg. 367  
 San-José-Schildlaus (s. a. *Aspidiotus perniciosus*) 56, 292, 311  
*Saperda populnea* 87, 118, 300  
 Saprophyten 310  
 – *Manihot utilissima* 251  
*Sarrothripus populana* 240  
 Sauerkirsche, Ringfleckenerkrankheit 146  
 – viröse Gelbsucht 146  
 – virushaltige 146  
 Sauerstoffverbrauch 422  
 Saugfallen 508  
*Saxicola rubetra* 647  
 Schaben 54  
 Schadvögel 59  
 Schädlinge, Verschleppung 311  
 Schädlingsbekämpfung 229  
 – biologische 230, 390  
 – Nordamerika 650  
 – Obstbau 652  
 – Weinbau 64  
 Schädlingsfibel 142  
 Schädlenschäden 249

Schildläuse 88, 122  
*Schizaphis graminum* 101  
*Schizodryobius* spp. 50  
 – *longirostris* 50  
 – *pallipes* 49, 50, 51  
*Schizoneura lanuginosa* 91  
 Schlupfwespen 51  
 Schnecken 59  
 – *Levisticum officinale* 316  
 – Arzneipflanzen 316  
*Schneidereria pistaciella* 613  
*Schoenobius bipunctifer* 317  
 – *incertellus* 317  
 „Schradan“ 61, 114, 115, 184, 240, 343, 619, 652, 655  
 – Naßbehandlung 619  
 – Trockenbehandlung 621  
 Schreckgeräte, Vögel 248  
 Schwarzrost, Weizen 652  
 Schwarzwurzel, Nematoden 494  
 Schwarzwurzelfäule, Erdbeere 171  
 Schwarzwurzelkrankheit 107  
 Schwefel 107, 152, 184, 185, 190, 645  
 Schwefeldämpfe 49  
 Schwefelempfindliche Obstsorten 651  
 Schwefelerzeugnisse 381  
 Schwefelkalkbrühe 115, 127, 154, 184  
 Schwefelwasserstoff 44  
*Scirpus lacustris* 165  
*Sclerotinia fructicola* 107  
 – *Phaseolus vulgaris* 349  
 – *pseudo-tuberosa* 125  
 – *sclerotiorum* 39  
*Sclerotium cepivorum* 156  
*Scolytidae* 584, 613  
*Scolytus mali* 58  
 – *rugulosus* 58, 119, 254  
 Scopoletin 201, 203, 430  
*Scorzonera hispanica* 494  
*Scymnus interruptus* 118  
 – *rubromaculatus* 375  
*Selandria* sp. 49  
 Selenverbindungen 381  
 Sellerie, Mosaik 632  
 – Nematoden 39  
 – Schorferreger 634  
 – *Septoria apii* 350  
*Semasia opressana* 240  
*Senecio alpinus* 165  
 – *vulgaris*, Vergilbung 344  
*Septoria apii* 63  
 – – Sellerie 350

- Septoria linicola* 629  
 – *passerinii* 630  
*Serratia marcescens* 56  
*Setaria* spp. 162  
 „Shell 19,5% Endrin“ 317  
 „Shellestone“ 63, 97  
 „317“  
 „Shell-OS 1897“ 40  
 „Shell-Unkrautod W“ 354  
*Sida rhombifolia* 233  
*Sigalpus obscurellus* 55  
 Sigvardt-Sprühgerät 254  
 Silbernitrat 167  
 Silicofluoride 192  
*Sinoxylon perforans* 613  
*Sirocalus floralis* 564  
*Sitanion jubatum* 458  
 Sitka-Laus s. *Liosomaphis abietinum*  
*Sitobium avenae* 509  
 – *granarium* 101, 509  
*Sitodiplosis camadiensis* 547  
 – *mosellana* 127, 375, 534  
*Sitona lineata* 320, 623  
*Sitophilus* sp. 62  
 – *granarius* 58, 365, 366  
 – *oryza* 53, 55, 383  
*Sitotroga cerealella* 122, 383  
*Slavum wertheimae* 613  
*Smithia pudibunda* 5  
 – *rotunda* 5  
*Soja max* 365  
 Sojabohne, Unkräuter 469  
 Sojabohnen-Samen, *Cercospora*-Arten 351  
*Solanum demissum* 641  
 – *dulcamara* 102  
 – *melongena* 642  
 – *nigrum* 162  
 – *tuberosum* 642, 734  
 Sommeröl 190  
*Sorex araneus* 123  
 Sortierzentrale 397  
 Spargelfliege s. *Platyparea poeciloptera*  
*Spathegaster quercus baccharum* 301  
*Spathius exarator* 54  
*Spatula sternalis* 285  
 Speckkäfer s. *Dermestes lardarius*  
 „Spergon“ 128  
*Sphaerotheca mors uvae* 229  
*Spilonota ocellana* 190  
 Spinat, Mosaik 632  
 – Vergilbung 632
- Spinne, Rote (s. a. *Bryobia praetiosa* u. *Quadraspidiotus perniciosus*) 189  
 Spinnen 129  
 Spinnmilben 49, 51, 52, 115, 241, 619  
 – Azaleen 318  
 – Massenaufstreben 649  
*Spirochoma* Gttg. 368  
 Spitzmäuse 123  
 Sporenfanggerät 332  
*Sporobolomyces roseus* 344  
*Sporotrichum densum* 529  
 Spreading decline, *Citrus* sp. 239  
 Spruce budworm s. *Choristoneura fumiferana*  
 Sprühgerät „Sigvardt“ 254  
 Sprühgeräte 189, 254  
 Spurenelemente 98  
 – Mangel 382  
 Stachelbeerblattwespe s. *Pteronidea ribesii*  
 Stachelbeeren, mehltaufeste 229  
 Stärkelösung 469  
 Staphyliniden 118, 510  
*Staphylokokkus aureus* 729  
 Stecklingstest 257  
*Stegobium paniceum* 53, 242, 243  
 Steinkleevirus 735  
 Steinkohlenteeröl 163  
 Steinobst, Rindenfäule 738  
 – Viruskrankheiten 640  
*Stellaria media* 174, 633  
 – Gurkenmosaik 344  
*Stemphylium* sp. 109, 707  
 – *botrys* 715  
 – *consortiale* 715  
 – *radicum* 108, 128  
 – *sarcinaeforme* 416, 716  
 Stengelälchen, *Beta*-Rübe 171  
 – Zwiebeln 172  
*Stephanitis oberti* 515  
 – *pyri* 614  
 – *rhododendri* 515  
*Stilpnotia salicis* 4, 240  
 Stimulantien 164  
 Stippelstreep-Krankheit, Bohne 313  
 Stockälchen 45  
 Stoppelrüben, Virus 642  
 Streifenrost, Weizen 154  
*Streptococcus bombycis* 56  
*Streptomyces* 202, 203, 256  
 – *griseus* 633
- Streptomyces rimosus* 314  
 – *scabies*, Pentachlornitrobenzol 349  
*Streptomycin* 409, 429, 652, 729  
 – Chlorose 652  
 – Lösung gegen Tabakwildfeuer (*Pseudomonas tabaci*) 348  
 – Sulfat 652  
 – gegen Tabakwildfeuer (*Pseudomonas tabaci*) 347  
*Strophosoma rufipes* 246  
 Stubenfliege s. *Musca domestica*  
*Sturnus cineraceus* 248  
 Sublimat 180, 236  
 Süßkartoffel, cork-virus 345  
 Süßkirschen-Virosen 106  
*Supella supellectilium* 367  
 Superphosphat 123  
*Sylvia communis* 647  
*Sylviidae* 579  
*Sympha mandibularis* 181  
*Synchytrium endobioticum* 349, 452  
 Synergisten 381  
*Synergos pallicornis* 90  
 – *umbraculus* 90  
*Syrphidae* 51, 117  
*Syrphus arcuatus* 370  
 „Systemin“ 360  
 Systemische Insektizide, Daphnien 253  
 „Systox“ (Mischung aus 0,0-diaethyl-0-aethyl-mercaptoethyl-thiophosphat und 0,0-diaeethyl-S-mercapto-aethyl-phosphat) (s. a. „Dementon“) 39, 45, 61, 97, 114, 126, 148, 183, 184, 186, 240, 245, 253, 255, 319, 343, 360, 364, 619, 655, 656, 737  
 – Pflanzenphysiologische Wirkung 655

## T

- „TAC“ 160
- 
- „TCA“ („Nata“) 126, 160, 161, 165, 478
- 
- „TCDNB“ (Trichlor-dinitrobenzol) 11
- 
- „TCTNB“ (Trichlor-trinitrobenzol) 11
- 
- „TDE“ (s. a. „DDD“) 114, 186, 383
- 
- „TEP“ 186

- „TEPP“ (Tetraethyl-pyrophosphat) 183, 618, 652, 656  
 „TMTD“ (Tetramethyl-thiuram-disulfid (s. a. „Thiuram“) 74, 76, 314, 380, 719  
 „TMV“ 126  
 Tabak, Ätzmosaik 643  
 – Atmung 422  
 – Mauchevirus 643  
 – Mosaik („TMV“) 149, 257, 262, 346, 422, 633, 642, 643, 735  
 – Nekrosevirus 126  
 – Ringflecken-Virus 147, 150, 342, 632  
 – Rothamsted-Nekrosevirus 342  
 – Uinfällerkrankheit 176  
 – viruskranker, Elektrophorese von Blatt-extrakten 257  
 – Wurzelgallenälchen 41  
 – Yellow dwarf 734  
 Tabakstaub 181  
 Tabakwildfeuer (*Pseudomonas tabaci*), Streptomycin-Lösung 347, 348  
*Tachina larvarum* 118  
 Tachinen 51  
*Taeniothrips laricivorus* 119, 246  
 – *simplex* 378  
 „Tag 331“ 190  
 Talcum 152  
*Talpa* sp. 189  
 Tannenknospenwickler s. *Choristoneura fumiferana*  
 Tannenstammlaus s. *Adelges* u. *Dreyfusia piceae*  
 Tannentriebwickler 578, 653  
 – Europäischer s. *Choristoneura murinana*  
 – Nordamerikanischer s. *Choristoneura fumiferana*  
*Taphrina deformans* 59  
 – *laurencia* 289  
 Target spots, Dürrflecken-krankheit, Tomate  
*Tarsonemus fragariae* 184, 185  
 – *pallidus* 59, 245  
 Taxus-Napfschildlaus s. *Eulecanium crudum*  
 Tecnazene 157  
 „Tediom V 18“ 186  
*Telenomus laeviusculus* 364  
*Tenebrio* sp. 54  
 – *molitor* 365  
*Tenebrio obscurus* 365  
*Tenebrioides mauritanicus* 53  
*Tenebrionidae* 378, 379  
*Tenebrionidae* 378, 379  
*Tenuipalpus glaber* 58,  
 181  
 – *oudemansi*  
 – *s. Tenuipalpus pacificus*  
 – *oudemansi*  
 – *s. Tenuipalpus glaber*  
 – *pacificus* 58  
 Teredini 368  
 Termiten 49  
 Terramycin 729  
 Testpflanzenmethoden 257  
 Tetraethylpyrophosphat („TEPP“) 183, 184, 618, 652, 656  
 Tetrachloräthylen 158  
 Tetra-chlor-benzochinon (s. a. *Chloranil*) 151, 255  
 Tetrachlor-diphenyl-ethan („TDE“, „DDD“) 114, 186, 383, 652  
 Tetraacyclingruppe 729  
 Tetramethyl-thiuramdisulfid („Thiram“) 11, 107, 157, 719  
*Tetranychidae* 366  
*Tetranychus althaea* 115, 318  
 – *crataegi* 181  
 – *medianeli* 57  
 – *pacificus* 57, 184  
 – *schoenei* 186  
 – *telarius* s. *Tetranychus urticae*  
 – *tumidus* 373  
 – *urticae* 52, 180, 186, 318, 360, 623  
 – – f. *dianthica* 360  
 – *viennensis* s. *Tetranychus crataegi*  
*Tetrastichus carinatus* 283  
 – *flora* 360  
*Tettigellinae* 103  
*Tettigoniella viridis* 58  
*Tetylenchus* sp. 43  
 Thallium 381  
*Thanasimus formicarius* 363  
*Thaneroclerus buqueti* 182  
*Thaumatopea pinivora* 363  
 – *pityocampa* 1, 6, 322  
 – *processionea* 1, 322  
 – „Theelin“ 178  
*Thelohania cheimatobiae* 116  
 – *hyphantriae* 316  
 Therapie, antibiotische 731  
*Theria rupicaprarria* 316  
*Theridion tepidarium* 182  
*Theroaphis maculatum* 183  
 – *ononis* 150  
*Thersilochus gibbus* 373  
 „Thimet“ 245, 619  
 – Trockenbeizung 621  
 Thiocarbamate 718, 738  
 Thiocyanat 184, 654  
 – organisches 189  
 Thiokarbazone 164  
 Thiono-Thiol-Verbindungen 621  
 Thiophosphorsäureester-Präparate 378  
 „Thiram“ (s. a. „Thiuram“) 11, 107, 157, 719  
 „Thiuram“ (s. a. „TMTD“) 1, 48, 63, 125, 143, 255, 634, 718  
 Thiuram-dinitrobenzol-Präparate 78  
*Thuja occidentalis* 518  
 – Napfschildlaus s. *Eulecanium fletscheri*  
 – Rindenlaus s. *Cupressobium juniperinum*  
*Thyraeella collaris* 373  
 Thysanopteren 510  
*Thysanura* 54  
 Tiere, metallzerstörende 311  
 Tierische Schädlinge 187  
 – Kulturmaßnahmen 38  
*Tilletia brevisfaciens* 59  
 – *caries* 59, 237, 626  
 – *foetida* 626  
 – *tritici* 255  
*Tilletiopsis minor* 344  
*Tineola bisselliella* 58, 188, 189  
*Tingidae* 614  
 „Thiophos“ (Diethyl-O-P-Nitrophenylthiophosphat) 178  
*Tiphus unicolor* 365  
*Tipula* spp. 58  
 – *infuscata* 529  
 – *paludosa* 523, 529  
 – – Mykose durch *Empusa* sp. 529  
 Tipulidenlarven, Kutikel-permeabilität 505  
*Tmetocera ocellana* 374  
 Tomate 652  
 – Atmungsintensitätsveränderungen 421  
 – Aukuba-Virus 342  
 – Blatttmung 422  
 – „Bocksaugen“-Fäule (*Phytophthora*) 349

- Tomate, Bronzeflecken-krankheit 632, 643  
 - Dürrfleckenkrankheit 415  
 - *Fusarium* sp. 417  
 - *Lycopersicum-Virus* 5, 643  
 - Mosaikvirus 262  
 - Ringflecken-Virus 150  
 - Stolbur-Virus 146  
 - Viruskrankheiten 633  
 - Viruskrankheit Big bud 734  
 - Welkekrankheit 425  
 - Welketoxine 430  
 - Y-Virus der Kartoffel 345  
*Tortricidae* 613  
*Tortrix loefflingiana* 240  
 - *viridana* 179, 240  
*Torymus regius* 90  
 „Toxaphen“ 57, 60, 125, 180, 183, 185, 187, 241, 242, 247, 319, 374, 652, 653  
 Toxigene Veränderung der Atmungsintensität 423  
*Tradescantia* sp. 655  
 Trans-Zimtsäure 430  
 Trauben, Sauer- und Stiel-fäule (*Botrytis cinerea*) 351  
 Tree seedlings, damping off s. Baumsamen, Faulen durch Pilze  
*Triaethanolamin* 41  
*Tribolium castaneum* 53, 182, 242, 607  
 - *confusum* 53, 242, 364, 367, 378, 379  
 - *destructor* 368  
 Trichloroäthylen 158  
 Trichloranilin - chlormethylsulfon 189  
 Trichlorecamphan 52  
 Trichlor-dinitrobenzol („TCDNB“) 11  
 Trichloressigsäure 164  
 Trichlormethyl-dichlor-benzhydrol 186  
 Trichlormethylthio-cyclohexen-dicarboximid („Captan“) 237  
 Trichlorphenoxy-essigsäure 149  
 Trichlor-trinitrobenzol („TCTNB“) 11  
*Trichoderma lignorum* 10, 202  
 - *viride* 10  
*Trichodorus* sp. 39, 42, 43, 166, 238, 356  
*Trichogramma* Gttg. 115  
*Trichonympha agilis* 243  
*Trichothecium* sp. 125, 178  
 - *pravicovi* 178  
*Trichuris ovis* 44  
 Triethyl tin hydroxyd 352  
*Trifidaphis phaseoli* 59  
*Trifolium alexandrinum* 366  
 - *incarnatum* 632  
*Trinervitermes* spp. 181  
*Trionymus lounsburyi* 58  
*Triticum dicoccum* 627  
 - *durum* 627  
 - *vulgare* 627  
 - Rostresistenz 627  
 „Tritisan“ („PCNB“) 11, 255  
*Trochilium apiforme* 240  
*Trogoderma granarium* 53, 182, 383, 607, 608  
*Trypetidae* 375, 649  
 Tryptophan 194  
*Tuburcinia cepulae* 634  
*Tulipa* sp. 412  
*Tullbergia krausbaueri* 63  
*Tylenchorhynchus* spp. 38, 39, 41, 46, 166, 170, 175, 177, 238  
 - *claytoni* 38, 42, 45, 176, 177  
 - *gracilis* 168  
 - *lenorus* 168  
 - *martini* 168, 175  
*Tylenchulus* sp. 356  
*Tylenchus* sp. 42  
*Typhlocyba froggatti* 372  
*Typhlodromus* Gttg. 52, 362, 363  
 - *cucumeris* 363  
 - *soleiger* 360, 363  
 - *tiliae* 52, 360, 362, 363, 649  
 - *vitis* 360  
*Tyroglyphus farinae* 54, 365, 606  
 Tyrosin 429
- U
- „U 46“ 160, 354  
 „U 46 Spezial“ 111, 160  
 „U 564“ 255  
 UV-Bestrahlung 112  
 Überpflanzung von Pflanzgut 484  
*Ufens niger* 115  
 „Ugex“ 160  
 Ulnensterben, Holländisches 416  
 Umfällerkrankheit, Tabak 176
- Uncinula necator* 59, 107  
 Undecylensäure 357  
 Unhölzer 111, 165  
 Unkräuter 59, 111, 165, 187  
 - breitblättrige 469  
 Unkrautbekämpfung 382, 469  
 - biologische 117  
 - chemische 469, 635  
 - Gemüsebau 479  
 - Gerste 160  
 - Getreide 164  
 - Grünland 160  
 - Honigbiene 353  
 - Obstkulturen 163  
 - Schadenersatzforde-rungen 163  
 Unkrautbekämpfungs-mittel 164  
 - wuchsstoffhaltige 163  
 Unkrautgemeinschaften 110  
*Uredinales* 310, 645  
*Uredineen* 251  
*Uromyces appendiculatus* 156  
 - *fabae* 125  
 - *phaseoli* 156, 351  
 - *phaseolorum* s. *Uromyces appendiculatus*  
 - *pisi* 298  
*Ustilaginales* 645  
*Ustilago* Gttg. 457  
 - *avenae* 628  
 - *hordei*, antagonistische Aktivität von Mikro-organismen 154  
 - *kolleri* 628  
 - *nigra* 457  
 - *nuda* 79, 125, 150, 154  
 - *tritici* 79, 352  
 - *zeae* 125  
 „Utox-E“ 354
- V
- Vaccinium myrtillus* 165, 515  
 - *vitis idaea* 515  
*Vanessa urticae* 322, 605  
 „Vapam“ 177, 238  
*Vasates destructor* 125  
 - *fockeni* 372  
 Vektorenübertragung 341  
*Venturia inaequalis* 59, 126, 255, 344  
*Veratrum album* 165  
 Verbißschäden 249  
 Vergilbungsvirus, Rübe 737  
 Vermiculit 652  
 Verneblung fungizider Pflanzenwirkstoffe 63  
*Veronica chamaedrys* 470

Versuchstiere, Haltung und Zucht 253  
*Verticillium* sp. 10, 419  
 - *albo-atrum* 151, 155, 705  
 - *dahliae* 155  
 - *nigrescens* 155  
 - *nubilum* 155  
 - *tricorpus* 155  
 - Welke 151  
*Viburnum lantana* 165  
*Vicia faba* 365, 370, 620,  
 623, 655, 656  
 - *sinensis* 365  
 - *villosa* 632  
 Victoria-Krankheit 349  
*Vigna sinensis* 365  
 Viren (s. a. Viruskrankheiten) 126, 310, 311, 342  
 - Insektenübertragung 650  
 - Mottenschildläuse als Überträger 233  
 - Übertragbarkeit 643  
*Vireonidae* 579  
 Vireos s. *Vireonidae*  
 Virosen s. Viruskrankheiten  
 Viruseinschlußkörper, Differentialdiagnose 443  
 Viruskrankheiten 187, 192,  
 342, 390, 638, 639  
 - Abbaukrankheiten im Obstbau 346  
 - Ackerbohne, Blattrollkrankheit 632  
 - Luzernemosaik 632  
 - Virose 735  
 - Aderchlorose, Salat 632  
 - Adernverdickung, Salat 149  
 - Ätzstrichel, Tabak 101  
 - Apfel, Flachästigkeit 104  
 - Mosaik, 104 106, 232, 642  
 - Aprikose, Virusgemisch 148  
 - Bräunung des Fruchtfleisches 148  
 - chlorotische Aufhellung der Blätter 148  
 - Aster, kalifornische Gelbsucht 149  
 - Viren 260  
 - Aukuba-Virus, Kartoffel 149  
 - - Tomate 101, 342  
 - A-Virus, Kartoffel 59,  
 257, 342, 641  
 - Banane, Büscheltriebkrankheit 103  
 - Bandchlorose,  
*Prunus salicina* 232  
 - Bandmosaik.  
 Pfirsich 104

Viruskrankheiten, Bandmosaik, Pflaume 104  
 - - Zwetsche 146  
 - Batate, Verkorkung 99  
 - Baumwolle, Blattkräuselkrankheit 369  
 - Beerenobst 145, 640  
 - Beet yellows s. *Beta*-Rübe, Vergilbungskrankheit  
 - Besentriebigkeit, Kernobst 145  
 - *Beta*-Rübe (s. a. Rübe) Mosaikkrankheit 231  
 - Vergilbungskrankheit 62, 188, 319, 342, 343  
 - Wirtspflanzenbereich des Vergilbungsvirus 347  
 - *Beta-Virus* 4 (Vergilbungsvirus) 736  
 - *Bilium tigrinum*, Eiweißkristalloide 234  
 - Birne, Weidenblättrigkeit 145  
 - Blattflecken-Virus (Cadman's), *Rubus* sp. 234  
 - Blattkräusel-Virose, Himbeere 147  
 - Blattpanaschüre, Rebe 105  
 - Blattrollkrankheit, Erbse 632  
 - Kartoffel 64, 102, 126,  
 149, 231, 235, 341, 342,  
 343, 448  
 - Blumenkohlmosaik 99,  
 343, 632  
 - Bohne, gelbes Mosaik 100  
 - Mosaikvirus 1, 2, 144,  
 342, 343, 632  
 - - *Marmor laesiofaciens* 144  
 - - Ringfleckenvirose 632  
 - - Stippelstreep 313, 632  
 - Bräunung des Fruchtfleisches; Aprikose 148  
 - Brombeere, Lindenblättrigkeit 145  
 - - Mosaik 145  
 - - Nesselblättrigkeit 145  
 - - Stolbur-Virus 145  
 - - Viruskräuselung 145  
 - - Virus-Vergilbung 145  
 - *Bromus inermis*, Gelbmosaik-Virus 312  
 - - Mosaik 344, 643  
 - - Bronzeflecken, Tomate 632, 643  
 - Büscheltriebkrankheit, Banane 103  
 Viruskrankheiten, Bukettvirus, Kartoffel 643  
 - Buschbohne, Gelbmosaik 145  
 - *Capella bursa pastoris*, Gurkenmosaik 344  
 - - - Vergilbung 344  
 - Cantaloupe mosaic, Kürbis 148  
 - Chlorotische Aufhellung der Blätter, Aprikose 148  
 - *Chrysanthemum* sp., Blütenzerstörung 100  
 - Cork-virus, Süßkartoffel 345  
 - Cucurbitaceen 148  
 - Curly-top-virus, Rübe 148  
 - C-Virus, Kartoffel 126  
 - *Dactylis glomerata*, Virus, ähnlich der Streifenfunkrankheit 344  
 - Eckelrader Krankheit, Süßkirsche 103  
 - Eierfrucht, Stolbur 98  
 - Eiweißkristalloide, *Bilium tigrinum* 234  
 - Erbse, Blattrollkrankheit 632  
 - - Enationenmosaik (*Pisum-Virus 1*) 632, 735  
 - - Mosaik 735  
 - Erdbeere 99  
 - - Gelbrand 145  
 - - Hitzefleckung 235  
 - - Kräuselkrankheit 145  
 - Erdbeermosaik 106  
 - *Euphoria longana* 145  
 - Flachästigkeit, Apfel 104  
 - Folge-Krankheit, Sauerkirsche 103  
 - Forstinsekten 1  
 - Fruchtschalenrissigkeit 145  
 - Gartenbohne, Luzernemosaik 632  
 - Gelbe Verzwergung, Getreide 101  
 - Gelbes Bohnenmosaik 100  
 - Gelbmosaik-Virus, *Bromus inermis* 312  
 - - Wasserrübe 126  
 - Gelbnetzvirus, *Rubus* sp. 234  
 - Gelbrand, Erdbeere 145  
 - Gelbsucht, Sauerkirsche 146  
 - - Zuckerrübe, *Cercospora*-Infektion 347  
 - Gelbvirus, Zuckerrübe 736

- |   |   |
|---|---|
| <p>Viruskrankheiten, Gelbwergigkeit, Kartoffel 105</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerste, Streifenmosaik 149, 312, 344, 643</li> <li>- Getreide, gelbe Verzerrung 101</li> <li>- Mosaik 643</li> <li>- Gladiole, Virosen 145</li> <li>- Green ring mottle, Sauerkirsche 341</li> <li>- Grüne Ringfleckigkeit, Sauerkirsche 341</li> <li>- Gummifluß 145</li> <li>- Gurke, Grünscheckungs-mosaik-Virus 632, 643</li> <li>- RMV-Virus 445</li> <li>- Gurkenmosaik 102, 342, 632, 643</li> <li>- <i>Capsella bursa-pastoris</i> 344</li> <li>- <i>Stellaria media</i> 344</li> <li>- Hafer, Rotblättrigkeit 101</li> <li>- Virus, ähnlich der Streifenkrankheit 344</li> <li>- Hexenbesenkrankheit, Kartoffel 642</li> <li>- Himbeere, Blattkräusel-Virose 147</li> <li>- Lindenblättrigkeit 145</li> <li>- Mosaik 145, 234</li> <li>- Nesselblättrigkeit 145</li> <li>- Ringflecken 147</li> <li>- Stolbur Virus 145</li> <li>- Viruskräuselung 145</li> <li>- Virus-Vergilbung 145</li> <li>- Hitzeleckung, Erdbeere 235</li> <li>- Hopfen, viröse Kräuselkrankheit 236</li> <li>- <i>Hydrangea</i>, Ringfleckenvirus 346</li> <li>- <i>Impatiens holstii</i>, Proteinspindeln 234</li> <li>- Infektiöse Chlorose, Malvaceen 233</li> <li>- Insekten 116</li> <li>- Kakao, Sproßschwellungskrankheit 103, 371</li> <li>- Swollen shoot 371</li> <li>- Kalifornische Gelbsucht, Aster 149</li> <li>- Kallosetest, Kartoffeln 235</li> <li>- Kapsel-Virosen 579</li> <li>- Kartoffel 101, 124, 149</li> <li>- Kartoffel, A-Virus 59, 257, 342, 641</li> <li>- Aucuba-Virus 149</li> <li>- Blattrollkrankheit 64, 102, 126, 149, 231, 235, 341, 342, 343, 448</li> <li>- Bukettvirus 643</li> </ul> | <p>Viruskrankheiten, Kartoffel, C-Virus 126</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gelbwergigkeit 105</li> <li>- Hexenbesenkrankheit 642</li> <li>- Kallosebildung, Blattrollerkrankung 235</li> <li>- Kallosetest 235</li> <li>- Krautfäule 342</li> <li>- Luzerne-mosaik-Virus 641</li> <li>- Rugose-Mosaik 126</li> <li>- Stolbur 98</li> <li>- Strichelyvirus 257</li> <li>- X-Virus 59, 101, 257, 342, 633</li> <li>- Y-Virus 99, 101, 233, 257, 342, 343, 643, 735</li> <li>- Zwergrstrauchvirose 642</li> <li>- Kernobst 145</li> <li>- Besentriebigkeit 145</li> <li>- Kleinblättrigkeit 145</li> <li>- Proliferation 145</li> <li>- Kleinfruchtigkeit des Pfirsichs 233</li> <li>- Kohl, nekrotisches Ringfleckenvirus 235</li> <li>- Schwarzerzringfleckigkeit 235, 632</li> <li>- Kohlringfleckenvirus 342, 343</li> <li>- Kohlrübenmosaik 99</li> <li>- Kräuselkrankheit, Brombeere 145</li> <li>- Erdbeere 145</li> <li>- Himbeere 145</li> <li>- Hopfen 236</li> <li>- Rübe 737</li> <li>- Krautfäule, Kartoffel 342</li> <li>- Kürbis, Cantaloupe mosaic 148</li> <li>- Mosaik-Virus 102, 148</li> <li>- Ringflecken 148</li> <li>- Latentes Virus, Steckrüben 233</li> <li>- Leguminosen 632</li> <li>- Lindenblättrigkeit, Brombeere 145</li> <li>- Himbeere 145</li> <li>- Little cherry-type virus 103</li> <li>- Lochkrankheit, Süßkirsche 341</li> <li>- Luzerne-Mosaik 101, 643</li> <li>- Gartenbohne 632</li> <li>- Mairübchen-Mosaik 343</li> <li>- Malvaceen, infektiöse Chlorose 233</li> <li>- Mandel, Mosaik 640</li> <li>- <i>Marmor laesiofaciens</i>, Bohnenmosaikvirus 144</li> </ul> <p>Viruskrankheiten, <i>Marmor virgatum</i>, Winterweizen 630</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meerrettich, Schwarzerzringfleckenerkrankheit 632</li> <li>- Melone, Mosaik 148</li> <li>- <i>Mentha piperita</i> 146</li> <li>- Möhre, Scheckige Verzerrung 234</li> <li>- Mosaik, Apfel 232</li> <li>- Blumenkohl 99, 343, 632</li> <li>- Bohne 1, 2, 144, 342, 343, 632</li> <li>- Brombeere 145</li> <li>- Gurke 102, 342, 632, 643</li> <li>- Himbeere 145, 234</li> <li>- Kartoffel 257</li> <li>- Kürbis 102, 148</li> <li>- Melonen 148</li> <li>- Nelke 98</li> <li>- Rebe 105</li> <li>- Rhabarber 445</li> <li>- Rose 341</li> <li>- Salat 344</li> <li>- Sellerie 632</li> <li>- Spinat 632</li> <li>- Zuckerrübe 737</li> <li>- Necrotic ring spot s. nekrotisches Ringfleckenvirus</li> <li>- Nekrose, Schwarze Himbeere 234</li> <li>- Nekrotisches Ringfleckenvirus 341</li> <li>- - - Kohl 235</li> <li>- Nelke, Mosaik 98</li> <li>- Nervenbandmosaik, Paprika 148</li> <li>- Nervenmosaik, Rotklee 150</li> <li>- Nesselblättrigkeit, Brombeere 145</li> <li>- - - Himbeere 145</li> <li>- Nutzpflanzen 341</li> <li>- Paprika 101</li> <li>- - - Stolbur 98</li> <li>- Pfirsich, Bandmosaik 104</li> <li>- - Kleinfruchtigkeit 233</li> <li>- - Täuschungsvirose 103</li> <li>- - viröse Vergilbung 233</li> <li>- Pflaume, Bandmosaik 104</li> <li>- - Pockenkrankheit 148</li> <li>- - Zwergrwuchs 341</li> <li>- <i>Phaseolus</i> sp., Rothamsted-Nekrose-Virus 342</li> <li>- <i>Phaseolus</i> Virus 2 (Yellow bean mosaïc) 735</li> <li>- Proliferation, Kernobst 145</li> </ul> |
|---|---|

Viruskrankheiten, Prune dwarf s. Pflaume,  
Zwergwuchs  
- *Prunus* sp., Ringflecken 106, 233  
- - *salicina*. Bandchlorose 232  
- RMV-Virus, Gurke 445  
- Rattle-Virus 149  
- Rebe, Blattpanaschüre 105  
- - infektiöse Degeneration 105  
- - Mosaik 105  
- - Rollblättrigkeit 105  
- - Wachstums-abweichungen 105  
- Rhabarber, Mosaik-Virus 445  
- Ringflecken, Himbeere 147  
- - Kohl 342, 343  
- - Kürbis 148  
- - *Prunus*, sp. 106, 233  
- - Sauerkirsche 103, 146  
- - Süßkirsche 103, 104  
- - Tabak 147, 150, 342, 632  
- - Tomate 101, 150, 346  
- Ringfleckenvirus, nekrotisches 341  
- - - Kohl 235  
- Rollblättrigkeit, Rebe 105  
- Rose, Mosaikvirus 341  
- Rotblättrigkeit, Hafer 101  
- Rothamsted-Nekrose-Virus, *Phaseolus* sp. 342  
- - Tabak 342  
- Rotklee, Nervenmosaik 150  
- *Rubus* sp., Blattflecken-virus, Cadman's 234  
- - Gelbnetzvirus 234  
- Rübe, Curly-top-virus 148  
- - Kräuselkrankheit 737  
- - Mosaik 100, 371, 737  
- - Vergilbung 126, 231, 232, 342, 371, 643  
- - Vergilbungsvirus 737  
- - Yellow-net-virus 737  
- Rugose-Mosaik, Kartoffel 126  
- *Rumex crispus*, Unbekanntes Virus 344  
- *Rumex*-Virus-2 345  
- Salat, Aderchlorose 632  
- - Adernverdickungs-virus 149  
- - Mosaik (SMV) 344, 633

Viruskrankheiten, Sauerkirsche, Folgekrankheit 103  
- - Gelbsucht 146  
- - Green ring mottle 341  
- - Ringfleckenkrankheit 103, 146  
- - Ringfleckigkeit, grüne 341  
- - Stecklenberger Krankheit 104  
- - virushaltige 146  
- Scheckige Verzwerfung, Möhre 234  
- Schößlingsstauche, Zuckerrohr 235  
- Schwarze Himbeere, Nekrose-Virus 234  
- Schwarzringfleckigkeit, Kohlgewächse 235  
- - Meerrettich 632  
- Sellerie, Mosaik 632  
- *Senecio vulgaris*, Vergilbung 344  
- Spinat, Mosaik 632  
- - Vergilbung 632  
- Sproßschwellungskrankheit, Kakaobaum 103, 371  
- Stechapfel, Stolbur 98  
- Stecklenberger Krankheit, Sauerkirsche 104  
- Steckrüben, latentes Virus 233  
- Steinfruchtviren 115  
- Steinkleevirus 735  
- Steinobst 146, 640  
- Steinobstvirus, Gurke 447  
- *Stellaria media*, Gurkenmosaik 344  
- Stippelstreep-Krankheit, Bohne 313, 632  
- Stolbur, Brombeere 145  
- - Eierfrucht 98  
- - Himbeere 145  
- - Kartoffel 98  
- - Paprika 98  
- - Stechapfel 98  
- - Südrußisches, *Hyalestes obsoletus* 98  
- - Tabak 98  
- - Tomate 98, 146  
- - Stoppelrübe 642  
- Streifenmosaik, Gerste 149, 312, 344, 643  
- - Weizen 234, 643  
- Strichelmosaik, Weizen 630  
- Strichelvirus, Kartoffel 257  
- Süßkartoffel, Cork-Virus 345

Viruskrankheiten, Süßkirsche 106  
- - Eckelraderkrankheit 103  
- - Lochkrankheit 341  
- - Ringfleckenkrankheit 103, 104  
- S-Virus 342  
- - Kartoffel 257  
- Tabak, Ätzmosaik 643  
- - Ätzstrichel 101  
- - Mauchevirus 643  
- - - Zierpflanzen 345  
- - Mosaik („TMV“) 101, 149, 257, 262, 310, 312, 342, 346, 422, 633, 642, 643, 735  
- - Ringfleckenvirus 147, 150, 342, 632  
- - Rothamsted-Nekrose-Virus 342  
- - Stolbur 98  
- - viruskranker, Elektrophorese von Blattextrakten 257  
- - Yellow dwarf 734  
- Tabak-Ringspot-Virus, *Annulus tabaci* var. *virginensis* 312  
- Tatter leaf s. Süßkirsche, Lochkrankheit  
- Täuschungsvirose, Pfirsich 103  
- Tierviren, Arthropoden als Überträger 147  
- Tomate, Aukuba-Virus 101, 342  
- - Big bud 734  
- - Bronzeläden 632, 643  
- - *Lycopersicum*-Virus-5 643  
- - Mosaikvirus  
- - Ringfleckenvirus 101, 150, 346  
- - Stolbur-Virus 98, 146  
- - Y-Virus der Kartoffel 345  
- Tristeza-Virus, Zitrone 148  
- Turnip-Crinkle-Virus 126  
- Vergilbung 341, 737  
- - Beta-Rübe 62, 179, 188, 231, 313, 319, 343, 347  
- - Brombeere 145  
- - *Capsella bursa-pastoris* 344  
- - Himbeere 145  
- - Pfirsich 233  
- - Rübe 126, 231, 232, 342, 371, 643  
- - *Senecio vulgaris* 344  
- - Spinat 632

- Viruskrankheiten, Vergilbung, Zuckerrübe 145, 232  
 - Vergilbungsvirus (*Beta-Virus 4*) 736, 737  
 - Verkorkung, Batate 99  
 - Wachstumsabweichungen, Rebe 105  
 - Warzenmelone 148  
 - Wassermelone 148  
 - Wasserrübe, Gelbmosaik 126  
 - Water-mottle, Zuckerrübe 126  
 - Weidenblättrigkeit, Birne 145  
 - Weizen, Streifenmosaik 234, 643  
 - - Strichelmosaik 630  
 - Wildgurken 148  
 - X-Virus, Kartoffel 59, 101, 257, 342, 633  
 - Y-Virus, Kartoffel 99, 101, 233, 257, 342, 343, 643, 735  
 - - elektronenmikroskopische Untersuchungen 346  
 - - - Paprika 345  
 - - - Tomate 345  
 - Yellow 341  
 - - Zuckerrübe 99  
 - Zierpflanzen, Tabakmauchivirus 345  
 - Zitrone, Tristeza-Virus 148  
 - Zuckerrohr, Schößlingsstauche 235  
 - Zuckerrübe, Blattrollkrankheit 369  
 - - Curly top 369  
 - - Gelbsucht (*Cercospora*-Infektion) 347  
 - - Mosaikvirus 737  
 - - neues Virus 99  
 - - Vergilbung 145, 232  
 - - Vergilbungsvirus 736, 737  
 - - Water-mottle 126  
 - - Yellow 99  
 - Zwergrkrankheit, Zwetsche 146  
 - Zwergrstrauchvirose, Kartoffel 642  
 - Zwergwuchs, Pflaume 341  
 - Zwetsche, Bandmosaik 146  
 - - Zwergrkrankheit 146  
*Viscum angulatum* 163  
 - *articulatum* 163  
*Viteus vitifolii* 53, 182  
 Vögel 311  
 - Schreckgeräte 248
- Vogelschutz 254, 639  
 Vogelschutzhilfsmittel 639  
 Vorbeugungsmaßnahmen 229  
 Vorratsschädlinge 54, 229  
 - Ökologie 606  
 Vorratsschutz 187, 229  
*Vulsella* spp. 305
- W*
- „W 6510“ 655  
 Wachstum, Hemmstoffe 231  
 Wachstumshemmung durch RMV-Virus 447  
 Wachstumshormone 417  
 Waldameise, Rote (s. a. *Formica rufa*) 382  
 Waldhygiene 733  
 Waldmaikäfer 653  
 WanzenSchäden, Glockenäpfel 245  
 Warblers s. *Parulidae*  
 Warmblütertoxizität 654  
 Warmwasserbehandlung 127, 235, 461  
 Warmwasserbeizung 79  
 Wanderratte s. *Rattus norvegicus*  
 - Mittelpfützung 248  
 „Warfarin“ 248  
 Warndienst 236, 382  
 Warzenmelone, Virus 148  
 Wassermelone, Virus 148  
 Wasserstoffsuperoxyd 44, 171  
 Wein nach Anwendung von Insektiziden 253  
 Weinbau, Frostschutz 734  
 - Schädlingsbekämpfung 64, 389  
 Weinbau-Kalender 142  
 Weinrebe, infektiöse Degeneration 59  
 Weinstock, Kurzknotigkeit (court-noué) 291  
 Weißöl 52  
 Weißtanne s. *Abies pectinata*  
 Weizen, Mehltauinfektion 421  
 - Schwarzrost 652  
 - Streifenmosaik 643  
 - Streifenrost 154  
 - Strichelmosaik 630  
 Weizenflugbrand 457  
 Weizengallmücke, Eiablage 534  
 - gelbe s. *Contarinia tritici*  
 - orangefarbene s. *Sitodiplosis mosellana*  
 Weizen-Saatgut 127
- Welkekrankheit, Tomate 425  
 Welketoxine 156  
 - Tomate 430  
 Welkstoffe 428  
 Weymuthskiefer, Blasenrost 311  
 Wicklerraupe, Apfel 374  
 Wiesenrispengallmücke s. *Contarinia poae*  
 Wiesenschnäkerlarve s. *Tipula paludosa*  
 Wild 319  
 Wildgurken-Virus 148  
 Wildschaden 249  
 Wildverbiss 123  
 Wildverbisschutzmittel „RVS“ 318  
 Windrätschen 248  
 Windschutzwirkung, Baumreihen 143  
 - Hecken 143  
 Winterspritzung 244  
 Winterweizen, *Marmor virgatum* 630  
 Wirtspflanzen, pilzliche Parasiten 236  
 „Wofatox“-Spritzungen 594  
 Wollläuse, *Citrus* sp. 245  
 Wuchsstoffe 160, 162, 290, 429  
 Wuchsstoffherbizide 163, 164, 353, 480, 635  
 Wuchsstoffmittel 111  
 Wühlmaus 318  
 Wurzelälchen im Glashaus 112  
 Wurzelausscheidungen 193  
 - fluoreszierende 195  
 Wurzelfliege, Gemüse 241  
 Wurzelgallenälchen (s. a. *Meloidogyne* sp.) 170  
 - Erdbeere 169  
 - *Prunus mahaleb* 47  
 - Salat 494  
 - Tabak 41  
 Wurzelnematoden, Zuckerrüben 490  
 Wurzelparasiten 410
- X*
- Xanthomonas* Gttg. 644  
 - *begoniae* 644  
 - *campestris* 644  
 - *hyacinthi* 644  
 - *juglandis* 644  
 - *phaseoli* 719  
 - *pruni* 106  
 - *translucens* 629  
 - *vesicatoria* 652  
 - *vitiensis* 380

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <p><i>Xiphinema</i> sp. 38, 39, 42, 43, 46, 177, 356, 358<br/> <i>Xiphinema americanum</i> 177<br/> <i>Xylodromus concinnus</i> 365<br/> <span style="margin-left: 40px;">Y</span><br/> Yellow bean mosaic 735<br/> Yellow dwarf, Tabak 734<br/> Yellow-net-virus, Rübe 737<br/> Yellow shoot, Citrus 250, 251<br/> Y-Virus, Kartoffel 735<br/> <i>Yezabura crataegi</i> 88</p> <p style="text-align: center;"><b>Z</b></p> <p>„ZnDMDT“ (Zink-dimethylthiocarbamat) 719<br/> „ZnEBDT“ (Zink-äthylen-bisdithiocarbamat) 719<br/> „12 008“ (Diaethyl-isopropyl-mercato-methyl-dithiophosphat) 240<br/> „2,4-D“ (Dichlorphenoxyessigsäure) 111, 126, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 315, 354, 355, 469, 478<br/> „2,4-D“-Amin 353<br/> „2,4-D“-Ester 354<br/> „2,4-D“/„MCPA“ 354<br/> „2,4-D“/„2,4,5-T“ 160<br/> „2,4-D“ „2,4,5-T-Ester“ 165</p> | <p>„2,4,5-T“ 161, 162, 163, 164, 478<br/> <i>Zeuzera pyrina</i> 615<br/> Zichorie, Wurzelgallenälchen 495<br/> Zierpflanzen, Tabakmauehevirus 345<br/> Zimtsäure 200<br/> „Zineb“ (Zink-aethylen-bisdithiocarbamat) 11, 74, 76, 107, 110, 125, 143, 156, 189, 255, 350, 380, 719, 738<br/> „Zineb“-Kupferverbindungen 649<br/> Zink-aethylen-bisdithiocarbamat („Zineb“) 11, 74, 76, 107, 110, 125, 143, 156, 189, 255, 350, 380, 719, 738<br/> Zink-dimethyl-dithiocarbamat („Ziram“) 11, 74, 76, 189, 719<br/> Zinkfluorsilikatpaste 240<br/> Zinksulfat 44, 150<br/> <i>Zinnia elegans</i> 642<br/> „Ziram“ (Zink-dimethyl-dithiocarbamat) 11, 74, 76, 189, 738<br/> Zirkon-Alizarin-Reagenz 381<br/> Zitrone, Tristeza-Virus 148</p> | Zooecidien 86<br>Zoologie, Lehrbuch 230<br><i>Zoothamnium</i> Gttg. 368<br>Zucker 430<br>Zuckerrohrzikaden 291<br>Zuckerrübe, Atmungsintensivierung<br>– Blattrollkrankheit 369<br>– Curly top 369<br>– <i>Doralis fabae</i> 624<br>– Gelbvirus 736<br>– Nässe schäden 230<br>– neues Virus 99<br>– <i>Pegomyia hyoscyami</i> 624<br>– Unkräuter, breitblättrige 469<br>– vergilbungskranke 145<br>– Vergilbungsvirus ( <i>Beta-Virus 4</i> ) 736<br>– Wurzelnematoden 490<br>Zwergzikaden 241<br>Zwetschengallmilbe s. <i>Aceria phloeoecoptes</i><br>Zwiebel 481<br>– Stengelälchen 172<br>– weiße, Schmutzflecken 633<br>Zwiebelfliege 110<br>Zwiebelsamenträger, Gelbstreifigkeit 125<br>„Zyma 3“ 255 |
|--|--|---|

## Druckfehlerberichtigung

- Seite 1, 14. Zeile v. u.: lies *flammea*  
Seite 5, 8. Zeile v. u.: lies Krieg 1956 (23)  
Seite 6, 15. Zeile v. o.: lies *Gilpinia*  
Seite 44, 32. Zeile v. u.: lies *Ascaris*  
Seite 45, 4. Zeile v. o.: lies Chlorvinylphosphat  
Seite 49, 29. Zeile v. o.: lies *gigantorrhynchus*  
Seite 53, 32. Zeile v. u.: lies *granarium*  
Seite 58, 3. Zeile v. u.: lies *oudemansi*  
Seite 58, 22. Zeile v. u.: lies Rodentizide  
Seite 87, 19. Zeile v. u.: lies Naphthalin-Essigsäure  
Seite 90, 15. Zeile v. u.: lies *salicivorus*  
Seite 100, 28. Zeile v. u.: lies *Macrosiphum pisi*  
Seite 115, 20. Zeile v. o.: lies Dinitroorthokresol  
Seite 116, 6. Zeile v. u.: lies *Thelohania*  
Seite 118, 31. Zeile v. u.: lies *undecimpunctata*  
Seite 122, 19. Zeile v. u.: lies *Diaspididae*  
Seite 162, 12. Zeile v. o.: lies derivatives  
Seite 186, 27. Zeile v. u.: lies Nebelblaser  
Seite 190, 2. Zeile v. u.: lies *Heptadecylglyoxalidinacetat*  
Seite 245, 22. und 23. Zeile v. u.: lies Systox  
Seite 248, 22. Zeile v. u.: lies Cyclotrimethylen  
Seite 283, 23. Zeile v. u.: lies die Weibchen durchschnittlich 3  
Seite 317, 5. Zeile v. u.: lies *Nymphula depunctalis*  
Seite 322, 10. Zeile v. o.: lies *nubilalis*  
Seite 349, 3. Zeile v. o.: lies *fructicola*  
Seite 356, 10. Zeile v. o.: lies Holdeman  
Seite 360, 5. und 10. Zeile v. u.: lies *Paratetranychus*  
Seite 361, 7. Zeile v. o.: lies Diazinon  
Seite 361, 19. Zeile v. o.: lies *Chrysopa*  
Seite 374, 9. Zeile v. o.: lies *Capua*  
Seite 484, 19. Zeile v. o.: lies 1957  
Seite 515, 22. Zeile v. o.: lies *cooleyi*  
Seite 518, 16. und 20. Zeile v. u.: lies *excelsa*  
Seite 587, 25. Zeile v. o.: lies *Brevicomes*  
Seite 644, 19. Zeile v. o.: lies *Xanthomonas*  
Seite 646, 28. Zeile v. o.: lies *Aphidoidea*  
Seite 648, 7. Zeile v. o.: lies *Psylla piri*  
Seite 738, 14. Zeile v. u.: lies Perthophyten
-

